RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON **POPULAR ELECTRONICS**

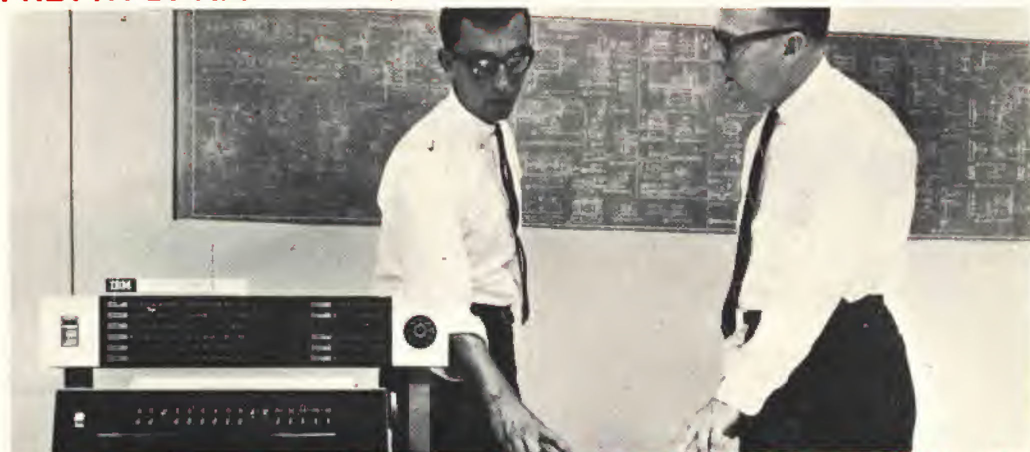
Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XVIII - N. 10
OTTOBRE 1973
500 lire







UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.
Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.



LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.
Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.
IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione.
Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.
Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5 33
10126 Torino

dolci 693



OTTOBRE 1973

RADIORAMA - Anno XVIII - N. 10, Ottobre 1973 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

Prezzo del fascicolo L. 500

Direzione - Redazione Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, tel. (011) 674432 (5 linee urbane)

C.C.P. 2/12930

RADIORAMA

SOMMARIO

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Sintetizzatore di musica elettronica 4
Vantaggi dei sistemi di trasmissione TV via cavo 20
Novità nei sistemi d'insegnamento 24
Semiconduttori logici MOS complementari 35
Lettore di caratteri magnetici IBM 3890 40
I provavalvole sono scomparsi? 41
Programmi TV a colori su disco 46
La batteria alcalina ricaricabile 57

L'ESPERIENZA INSEGNA

Nuove caratteristiche per i sintonizzatori 11
Scelta di un'antenna TV 21
Cristalli per radioamatori e CB 43
Antenna corta per cinque bande 47
Come progettare uno stabilizzatore di tensione 54
Aggiungete un amplificatore a compressione all'organo elettronico 64

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Due semplici sistemi d'allarme 10
Torcia elettrica ricaricabile 16
Tachimetro e misuratore del tempo di pausa 25
Semplice compressore-espansore 39
Progettate un organo a colori 49

LE NOSTRE RUBRICHE

Tecnica dei semiconduttori 17
Novità in elettronica 30
Novità librarie 37
Panoramica stereo 51
Quiz delle analogie con circuiti elettronici 56
Buone occasioni! 63

LE NOVITÀ DEL MESE

Fonorilevatore Shure M91ED 33
Analizzatore numerico Heath mod. IM 1202 43
Amplificatore decodificatore a 4 canali Lafayette SQA-50 59
Oscilloscopio con agganciamento automatico della base dei tempi 61

LA COPERTINA

Gio '70, una iniziativa, nell'ambito della recente Fiera di Bologna, intesa ad affrontare tutti i problemi che maggiormente interessano i giovani degli anni '70. Una rassegna, questa, a cui la Scuola Radio Elettra ha voluto partecipare per confermare la sua attiva presenza in un settore, quello dell'insegnamento a distanza, che assume ogni anno maggiore importanza e qualificati consensi



SINTETIZZATORI DI MUSICA ELETTRONICA

COME E DOVE HANNO ORIGINE QUESTI SUONI?

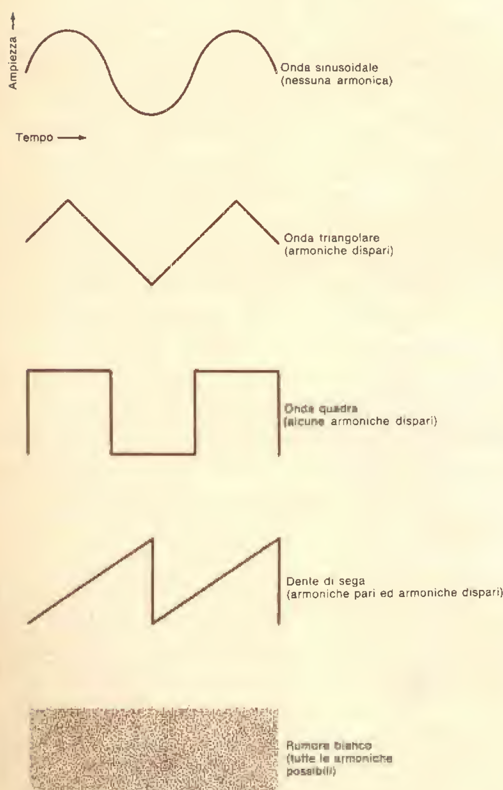


Fig. 1 - *Queste sono le forme d'onda basilari nella sintesi della musica.*

Oggi, sono molti coloro che si interessano di musica elettronica, ma pochi sanno come vengono generati i suoni di questo nuovo tipo di musica. Ciò comunque non deve destare sorpresa, se si pensa che i primi sintetizzatori Moog apparvero in commercio solo nel 1964. Mentre gli strumenti elettronici sono composti da circuiti molto semplici o da blocchi di componenti, lo strumento, in se stesso, è un apparato complesso e sofisticato.

Gli strumenti musicali elettronici differiscono notevolmente dagli strumenti musicali convenzionali o tradizionali. Invece di linguette su cui si deve soffiare, di corde che devono essere suonate con l'arco o pizzicate, di diaframmi che devono essere percossi per produrre suoni, gli strumenti elettronici usano elettroni per generare i segnali che formano i suoni ed altoparlanti per diffondere il suono. In apparenza, uno strumento musicale ellettronico è più simile ad un computer che ad uno strumento musicale; spesso questi strumenti musicali sono altrettanto complessi da usare di un computer, in quanto il compositore o il suonatore devono possedere un'abilità che va oltre i limiti della musicologia.

In questo articolo tratteremo i vari elementi elettronici comuni a tutti gli strumenti musicali elettronici; l'argomento sarà trattato dal punto di vista dell'operatore e dell'utente, facendo solo qualche accenno alla teoria dei circuiti.

GENERATORI TIPICI - Le forme d'onda periodiche o cicliche, sinusoidali, quadre, a denti di sega e triangolari costituiscono la parte centrale dei generatori di musica elettronica (vedere *fig. 1)*. La maggior parte degli strumenti

(sintetizzatori) contengono parecchie dozzine di oscillatori, ciascuno in grado di fornire contemporaneamente alcune, e spesso tutte le forme d'onda base. Ogni forma d'onda ha una qualità sonora specifica, caratteristica questa importante nella musica elettronica. Per capire perché le forme d'onda hanno caratteristiche sonore differenti, è necessario avere almeno qualche nozione delle armoniche.

L'onda sinusoidale è armonicamente la meno complessa delle forme d'onda e non contiene armoniche. Ciò significa che un'onda sinusoidale a 200 Hz concentra tutta la sua energia a 200 Hz e a nessun'altra frequenza. Un'onda triangolare a 200 Hz, invece, è composta dalla somma algebrica di molte onde sinusoidali con frequenze in relazione numerica tra loro e di diverse ampiezze. La maggior parte dell'energia di un'onda triangolare a 200 Hz è concentrata sulla frequenza fondamentale di 200 Hz; però, dal momento che un'onda triangolare contiene un certo numero di armoniche dispari, una certa energia sarà anche spesa sulle frequenze delle armoniche dispari (600 Hz, 1000 Hz, 1400 Hz, ecc.). Più alta è la frequenza, o armonica, minore è la quantità di energia che riceve. La terza armonica riceve l'11% dell'energia contenuta nella fondamentale, la quinta armonica riceve il 4%, la settima armonica riceve il 2% e la nona armonica solo l'1%.

Le onde quadre contengono alcune armoniche dispari, il cui contenuto è in relazione alla forma dell'onda (perfettamente quadra o rettangolare). Le onde a denti di sega contengono forti armoniche pari e dispari.

Le forme d'onda con abbondanti quantità di armoniche sono facili da modificare. Eliminando certe armoniche, come per esempio tutte quelle superiori ad una certa frequenza arbitraria, la natura essenziale e il suono dell'onda cambiano. Per conferire una certa emotività ad un brano musicale, si possono anche usare differenti forme d'onda; una sequenza di note composte di onde sinusoidali darà un responso emotivo diverso dalla stessa sequenza composta di note ad onde quadre.

Il generatore di rumore bianco è un tipo di generatore audio per scopi particolari usato nella musica elettronica. In teoria, genera un'onda che contiene tutte le frequenze possibili con tutte le possibili relazioni tra loro; esso produce un suono che simula il cadere della pioggia o un getto di vapore.

MODIFICATORI BASILARI - Così come esistono circuiti che generano i suoni, vi sono anche circuiti che modificano o elaborano questi suoni. Due degli elaboratori più comunemente usati sono l'amplificatore e il filtro. L'amplificatore è un mezzo estremamente valido nella musica elettronica in quanto controlla l'aspetto dinamico (crescendo e diminuendo) di un suono.

Il filtro è invece un circuito alquanto più complesso; si tratta di un amplificatore che, in tre modi diversi, restringe il responso in frequenza in modo controllabile.

Come filtro passa-basso può eliminare le frequenze alte dello spettro audio, mentre il filtro passa-alto si usa quando si vogliono eliminare le frequenze basse dello spettro audio. Quando vengono eliminate entrambe le estremità dello spettro audio, si ha un filtro passa-banda. Come si vede nella *fig. 2*, la frequenza di taglio di un filtro passa-basso o di un filtro passa-alto è la frequenza alla quale il filtro comincia ad attenuare il segnale mentre la frequenza di risonanza di un filtro passa-banda è la frequenza alla quale è presente la maggiore quantità di esaltazione o di minima attenuazione.

Poiché il timbro di un suono dipende in gran parte dal suo contenuto di armoniche e poiché il desiderato contenuto di armoniche si trova sopra la frequenza fondamentale di un segnale, per modificare il timbro di varie forme d'onda vengono usati filtri passa-basso a frequenza di taglio variabile che attenuano selettivamente certe armoniche.

CONTROLLO DI TENSIONE - Con l'oscillatore, l'amplificatore ed il filtro, un suono può essere definito secondo la forma d'onda, la tonalità, il timbro e il livello dinamico. Senza un controllo di tensione, tuttavia, un sistema composto da queste tre parti presenta serie limitazioni. Usando un controllo di tensione, i parametri principali delle parti componenti si dimensionano rispetto ad una tensione continua o ad una tensione alternata.

In un oscillatore controllato a tensione (vco), la tonalità può essere controllata non ruotando un potenziometro, ma applicando ad esso una tensione di controllo; similmente, la frequenza di taglio di un filtro (vcf) o il guadagno di un amplificatore (vca) possono essere controllati da una tensione continua variabile. Per esempio, l'amplificatore, il cui schema è riportato nella *fig. 3*, ha una normale entrata audio ma invece di avere un potenziometro per il controllo di livello, alla sua entrata viene applicata una tensione per controllare il guadagno. Una tensione di -4 V è sufficiente per portare all'interdizione Q1

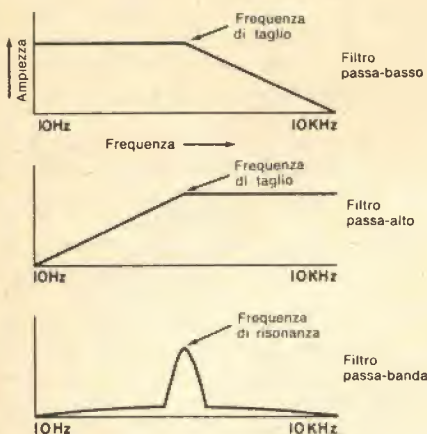


Fig. 2 - *Caratteristiche in frequenza di tre tipi basilari di circuiti filtro.*

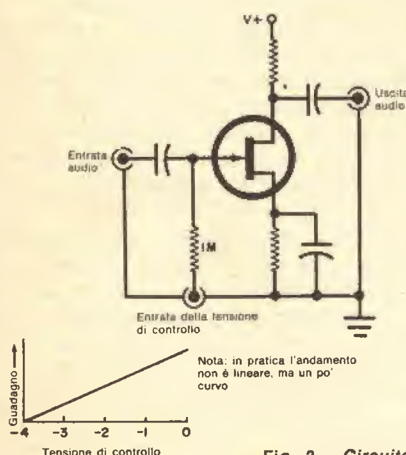


Fig. 3 - *Circuito di un amplificatore con guadagno controllato da una tensione variabile.*

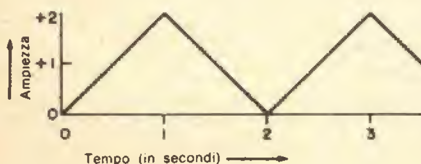


Fig. 4 - *Forma d'onda di un'onda triangolare usata per controllare l'uscita di un amplificatore.*

e ridurre il guadagno a zero. Rendendo lentamente meno negativa la tensione di controllo, il guadagno aumenta fino a che l'amplificatore lavora a pieno guadagno con 0 V. Negli oscillatori usati nei sintetizzatori Moog e ARP, ad 1 V di variazione della tensione di controllo corrisponde un salto di frequenza pari ad un'ottava; perciò, applicando incrementi successivi di un dodicesimo di volt, si può generare la convenzionale scala musicale di dodici note.

Poiché il musicista dovrebbe possedere molte nozioni di tecnica per specificare con precisione la frequenza, il guadagno dell'amplificatore, ecc. semplicemente ruotando un potenziometro, la maggior parte dei compositori si affidano ad una tensione di controllo per effettuare complesse variazioni di tonalità, di ampiezza e di timbro. Pertanto sono nati circuiti specifici progettati esclusivamente per generare tensioni di controllo. Per esempio, un'onda triangolare subsonica pari, ad esempio, a 0,5 Hz, rappresenta un'eccellente tensione di controllo. Per 1 sec il segnale sale alla sua ampiezza di picco (2 V nella *fig. 4*), poi per un altro secondo scende a zero. Applicato ad un amplificatore controllato a tensione, il segnale si sentirebbe in uscita come un aumento e una diminuzione lineari di uguale durata in entrambe le direzioni.

Il comune circuito di tremolo degli amplificatori per chitarre e degli organi è semplicemente un vca controllato con onda sinusoidale. Il vibrato è generalmente un vco controllato da un'onda sinusoidale di circa 6 Hz. Naturalmente, per controllare un sistema controllabile a tensione può essere usata qualsiasi forma d'onda, ma il solo impiego di oscillatori per generare le tensioni di controllo è difficoltoso, in quanto talvolta si vuole una forma d'onda che non si ripete; tale difficoltà viene superata con l'uso di un generatore di inviluppo, un apparato che può produrre una tensione di controllo con tempi specifici di salita, di tenuta e di discesa.

GENERATORI PRATICI DI INVILUPPO - Il formatore di timbri (Radiorama - Febbraio 1972), suddiviso in uno schema a blocchi, può essere rappresentato come si vede nella *fig. 5*. È composto da un amplificatore controllato a tensione con un'entrata audio e due uscite audio. Un generatore di inviluppo con tempi di salita, di tenuta e di discesa regolabili genera la tensione di controllo per il vca.

Per generare un inviluppo, il generatore di inviluppi può essere eccitato manualmente op-

pure automaticamente; l'unità di eccitazione automatica fornisce impulsi che danno inizio all'inviluppo. Talvolta, questo sistema di controllo ad impulsi viene denominato orologio o circuito temporizzatore. Grazie a questa caratteristica di tempo, si possono generare tensioni di controllo periodiche di forma insolita.

Molti sono i tipi di generatori di tensione di controllo, ma il più comune è quello a tastiera, il quale fornisce ad un'uscita di controllo una sequenza di tensioni di controllo e le varie tensioni sono scelte per mezzo di interruttori a pulsante oppure a tasto (ved. *fig. 6*). Nella maggior parte delle tastiere dei sintetizzatori commerciali, quando un tasto viene chiuso si può anche avere un impulso d'uscita.

ALTRI MODIFICATORI DI SEGNALE - Un sistema composto da oscillatori, filtri ed amplificatori controllati a tensione rappresenta un sofisticato apparato di musica elettronica. Vi sono però altri modificatori di segnale utili per funzioni specifiche, molto versatili e perciò utili in uno studio di musica elettronica. Alcuni di tali modificatori sono elencati qui di seguito.

I RIVERBERATORI che artificialmente ritardano e fanno decadere un segnale per simulare l'effetto del suono che rimbalza sulle pareti di una grande sala. Questo effetto può essere ottenuto in vari modi; in genere si effettua introducendo il segnale attraverso molle o lamierini metallici accoppiati alle due estremità con speciali trasduttori.

L'ECO A NASTRO, un sistema di ritardo controllato con altissima precisione, conferisce un senso di spaziosità, di ritardo o di ripetizione alla musica elettronica. Consente anche al musicista di "accompagnare" se stesso.

I MODULATORI VIBRANTI hanno due entrate, una per un segnale audio e l'altra per il segnale modulante o portante. All'uscita del modulatore appare la somma algebrica delle frequenze d'entrata ma entrambi i segnali originali sono soppressi.

I fuzz ed i waa-waa vengono anche usati come modificatori elettronici. Il fuzz genera armoniche da un segnale che altrimenti sarebbe povero di contenuto armonico, mentre il waa-waa è un filtro passa-banda variabile, la cui frequenza di risonanza viene controllata con un pedale.

I MESCOLATORI non sono elaboratori, ma vengono spesso usati per regolare i livelli di due o più segnali a proporzioni adatte. Sono anche utili per sommare tensioni di controllo quando si desidera il controllo per mezzo di più di una forma d'onda. I mescolatori possono essere dispositivi sofisticati a molte entrate e contenenti linee d'eco, riverberazione commutabile, sistemi di filtro ed altre utili combinazioni.

GLI EQUALIZZATORI sono essenzialmente batterie di filtri che coprono varie parti dello spettro audio e le cui uscite terminano con

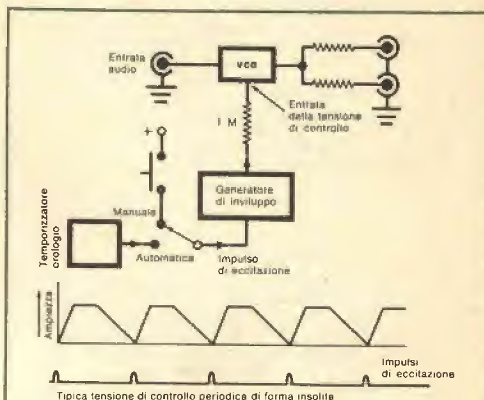


Fig. 5 - *Schema a blocchi di un amplificatore controllato a tensione, con due uscite.*

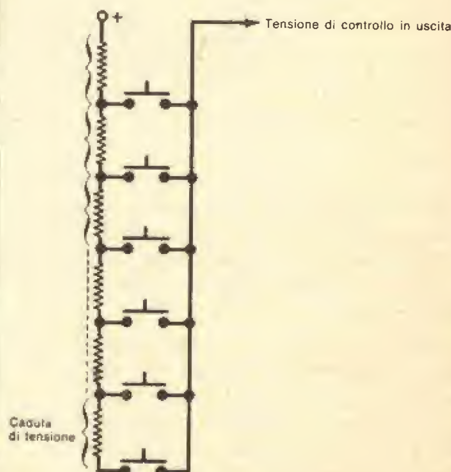


Fig. 6 - *Tipica disposizione degli interruttori di una tastiera di controllo a pulsanti.*

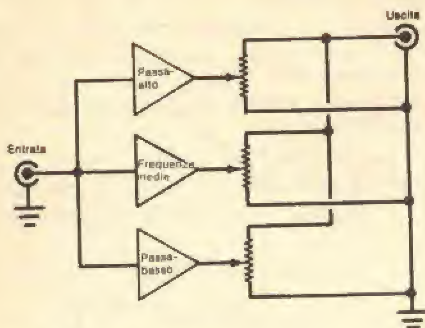


Fig. 7 - *Questo schema semplificato di equalizzatore ha tre filtri; ne possono però essere usati anche dodici oppure ventiquattro.*

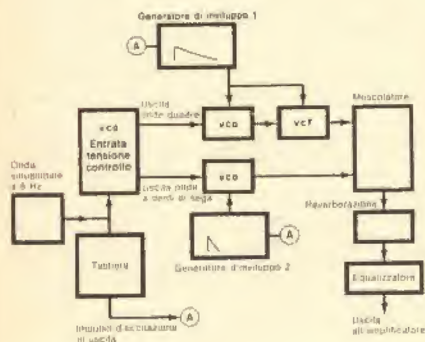


Fig. 8 - *Tipico sistema di collegamento tra le parti componenti di un apparato sintetizzatore.*

un controllo di livello. Lo schema semplificato di un equalizzatore è riportato nella *fig. 7*. In questo schema sono rappresentati solo tre filtri ma non sono insoliti equalizzatori che dividono lo spettro audio in dodici o in ventiquattro parti.

I COMPRESSORI E I LIMITATORI funzionano in relazione tra loro. Il limitatore ha il compito di mantenere l'ampiezza massima del segnale entro un desiderato livello di picco, mentre un compressore limita l'ampiezza di picco di un segnale ma eleva anche le parti a basso livello del segnale. Se usate con moderazione, la limitazione e la compressione sono appena avvertibili. Tuttavia, con limitazione e compressione molto elevate si ottengono effetti assai insoliti.

MONTAGGIO DI UN SINTETIZZATORE - Un moderno sintetizzatore contiene la maggior parte degli elementi di cui abbiamo parlato. Per dare un'idea di come questi elementi possono essere riuniti per generare il suono, la *fig. 8* rappresenta, sotto forma di schema a blocchi, un tipico metodo di collegamento, effettuato tradizionalmente con cordoni. La parte principale del sistema è il vco, la cui frequenza è determinata soprattutto dalla tensione di controllo proveniente dalla tastiera. Accordando opportunamente la tastiera, è possibile generare una scala cromatica. Inoltre, una tensione di controllo ad onda sinusoidale subsonica di 6 Hz modula e vibra la frequenza primaria.

Il vco ha uscite sia ad onde quadre sia a denti di sega. Un generatore di inviluppo fornisce una tensione di controllo ad un vca e ad un vcf. Questa combinazione modifica l'onda quadra, mentre l'onda a denti di sega viene elaborata dalla combinazione tra un generatore di inviluppo ed un vca. Entrambe le forme d'onda, dopo essere state modificate, vengono provviste di una certa riverberazione ed equalizzate dopo essere state mescolate in un'unica uscita per esaltare od eliminare specifiche frequenze componenti. Premendo un tasto, si verificano parecchie possibilità; prima di tutto, al vco viene applicata una tensione di controllo per generare una nota di tonalità specifica. Contemporaneamente, un impulso eccita i due generatori di inviluppo, il primo dei quali è predisposto per un decadimento lungo, mentre il generatore 2 è predisposto per un decadimento breve. Controllando un vcf, il generatore di inviluppo 1 varia anche il contenuto armonico dell'onda quadra per cui, mentre il segnale decade, le armoniche vengono eliminate. L'effetto complessivo è una nota di una certa tonalità, modulata dal vibrato, il cui attacco è soprattutto un'onda a denti di sega seguita da un'onda quadra che si spegne lentamente ed il cui timbro varia mentre la nota si spegne.

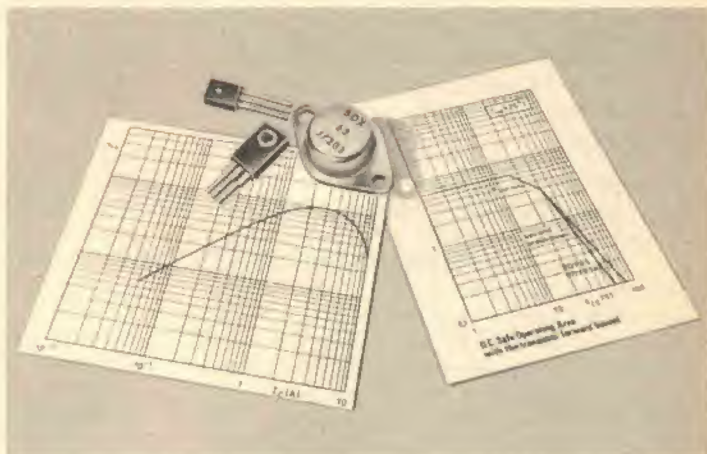
Cambiando qualsiasi parte del sistema si ottiene un suono radicalmente differente. Anche piccolissimi cambiamenti possono dare risultati drammaticamente differenti; forse è questo il motivo per cui molti definiscono la musica elettronica come un mezzo di potenziale infinito. Le parti componenti e le loro combinazioni sono tanto numerose che la difficoltà per molti compositori non consiste in quale suono produrre ma in quale suono non produrre.

★

PHILIPS

PHILIPS

Transistori di potenza integrati in configurazione Darlington



I transistori di potenza possono fornire la massima potenza d'uscita ammessa solo nel caso in cui venga applicata al loro ingresso una corrispondente potenza di pilotaggio solitamente fornita dal cosiddetto stadio pilota. Stando così le cose è chiaro che uno stadio di potenza realizzato con componenti convenzionali risulterà « voluminoso » per il gran numero di componenti impiegati, e richiederà un certo tempo per il montaggio ed il controllo dei medesimi.

I nuovi transistori di potenza Darlington integrati eliminano i suddetti inconvenienti per il fatto che avendo per correnti di valore medio, un fattore di amplificazione di corrente pari a circa 1000, possono essere pilotati da prestadi a basso livello di segnale (per esempio, da circuiti integrati lineari o digitali), e di conseguenza possono fornire la massima potenza di uscita di cui sono capaci senza ricorrere al convenzionale stadio pilota di potenza.

La Philips-Elcoma è in grado di fornire a tutti i progettisti di apparecchiature civili e professionali una serie completa di transistori di potenza Darlington complementari (coppie PNP/NPN) realizzati con la moderna tecnologia della base epitassiale al silicio.

Dati principali delle coppie complementari Darlington di potenza

PNP	NPN	Valori - limite			Valori caratteristici con V_{CE} = 3 V		Contenitore
		$I_{C media}$(A)	I_{CM}(A)	P_{tot}(W)	β_{min}	I_C (A)	
BD 262 BD 262 A	BD 263 BD 263 A	4	4	36	750	1,5	TO-126 (SOT-32)
BD 266 BD 266 A	BD 267 BD 267 A	6	8	55	750	3	SOT-67
BD 268 BD 268 A	BD 269 BD 269 A	8	12	75	750	5	
BDX 62 BDX 62 A	BDX 63 BDX 63 A	6	8	90	1000	3	TO-3
BDX 64 BDX 64 A	BDX 65 BDX 65 A	10	12	117	1000	5	TO-3
BDX 66 BDX 66 A	BDX 67 BDX 67 A	16	20	150	1000	10	TO-3

N.B. - Per tutti i tipi: V_{CEO} = max 60 V oppure 80 V (nella versione A); f_T = 2,5 MHz. Entro breve tempo sarà disponibile la versione B con V_{CEO} = 100 V.

PHILIPS s.p.a.
Sezione Elcoma - Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano - Telefono 6994

DUE SEMPLICI SISTEMI D'ALLARME

I due semplici sistemi d'allarme per autovetture che presentiamo in questo articolo possono essere montati con una spesa ridotta, pur essendo il loro funzionamento altrettanto valido di molti dei più complessi sistemi attualmente in commercio.

Nel circuito a) vengono usati parecchi diodi al silicio di tipo normale, i cui anodi vengono collegati a vari punti che, se azionati, ricevono la tensione di 12 V della batteria. Tra questi punti vi sono la bobina d'accensione, la lampadina sul tetto della vettura, la radio, il mangianastri, ecc. Montando interruttori normalmente aperti, ai punti citati possono essere aggiunti il cofano, il bagagliaio od un interruttore sensibile alla pressione sotto i tappettini della vettura.

Il funzionamento del circuito è semplicissimo. Se l'interruttore generale S1 e quello di rimessa S2 sono chiusi e se viene effettuata l'accensione con una chiave o con un ponticello, la corrente scorre nel diodo relativo e attraverso R1, caricando C1. Quando la carica accumulata su C1 è sufficiente per portare in conduzione Q1, la corrente che scorre attraverso il transistore porta in conduzione anche il raddrizzatore controllato SCR, il quale fornisce corrente ad una tromba o ad una sirena. Dopo che è passato in conduzione, SCR rimane in conduzione, qualunque siano le condizioni dei diodi e dei transistori. Solo aprendo l'interruttore di rimessa, nascosto nell'interno del veicolo, SCR ritorna in stato di non conduzione. I valori di R1 e C1 nel circuito di tempo sono stati scelti affinché si abbia il tempo per entrare nella vettura. L'interruttore generale si lascia aperto quando il veicolo viene usato e si chiude quando si parcheggia.

Il circuito b) si usa con l'interruttore del cofano o con un interruttore non a massa del bagagliaio. In questo caso, non vi è ritardo di tempo e la tromba suona non appena l'interruttore viene azionato. Il raddrizzatore controllato SCR rimane in conduzione fino a che l'interruttore di rimessa non viene aperto.







Nel circuito riportato nel particolare a), se i due interruttori sono chiusi e se ad uno dei diodi a sinistra viene applicata tensione, il transistore viene portato in conduzione dalla carica accumulata in C1. Nel circuito del particolare b), la tromba suona non appena l'interruttore viene chiuso.

nuove CARATTERISTICHE per i SINTONIZZATORI

Conoscendo il significato delle nuove caratteristiche, si può scegliere il sintonizzatore migliore.

L'Istituto di Alta Fedeltà, un'organizzazione di costruttori americani di componenti per alta fedeltà, ha diramato, nel 1958, norme per la prova di sintonizzatori MF e di ricevitori. Queste norme sono diventate oggi piuttosto antiquate in rapporto con i moderni sintonizzatori MF; nel 1958, infatti, in tutti i sintonizzatori venivano usate esclusivamente valvole e le stazioni MF erano poche.

Consci del fatto che le norme di cui sopra non descrivono adeguatamente le prestazioni di un moderno sintonizzatore MF, molti costruttori hanno cominciato ad elencare caratteristiche di cui non si fa cenno nelle vecchie norme, caratteristiche cioè studiate per aumentare le informazioni che erano necessarie nel 1958.

Fortunatamente, queste nuove caratteristiche sono abbastanza uniformi, per cui il probabile acquirente può confrontare prodotti in concorrenza. Inoltre, alcune delle vecchie caratteristiche, considerate allora di secondaria importanza, assumono oggi un'importanza predominante. Scopo del presente articolo è quello di esaminare le vecchie e le nuove caratteristiche in relazione con i moderni sintonizzatori MF.

SENSIBILITÀ IHF - Denominata talvolta "minima sensibilità utile", la sensibilità IHF è generalmente la prima di una lunga serie di caratteristiche fornite per i sintonizzatori. Viene definita come il minimo valore in microvolt (μV) di segnale necessario ai terminali d'antenna per produrre un'uscita audio di 30 dB sopra il rumore di fondo e la distorsione. Ora, con l'uscita di 30 dB sopra la distorsione, questa è di circa il 3%, un valore che non si potrebbe tollerare in un amplificatore o in un registratore dove il rapporto segnale-rumore arriva facilmente a 50 dB o più e dove la distorsione residua si misura generalmente in decimi dell'1%. Peggio ancora, il rumore residuo e la distorsione sono invariabilmente superiori ascoltando programmi stereo MF che non programmi MF monoaurali. Quindi, il criterio dei 30 dB di rumore e distorsione può diventare 20 dB o meno se pochi microvolt sono applicati ad un sintonizzatore per la ricezione stereo. Nella *fig. 1* si vede come il rumore e la distorsione diminuiscono con l'aumentare dell'intensità del segnale. Molti costruttori hanno cominciato a specificare il segnale in entrata in microvolt necessario per un più realistico rapporto segnale-rumore di 50 dB, valore che consente un ascolto migliore che con i 30 dB precedenti. Nella *fig. 1.* ciò si ha con un segnale d'entrata di 5 μV, invece del valore di sensibilità IHF di soli 1,8 μV.

DISTORSIONE - In generale, i valori di distorsione per l'ascolto in MF stereo tendono ad essere un po' più alti che per l'ascolto mono. Il segnale stereo composto è molto più complesso di un segnale mono e, volendo mantenere bassi valori di distorsione, i circuiti FI e rivelatore devono essere progettati con cura. Oltre al valore di distorsione totale armonica specificata per la ricezione mono,

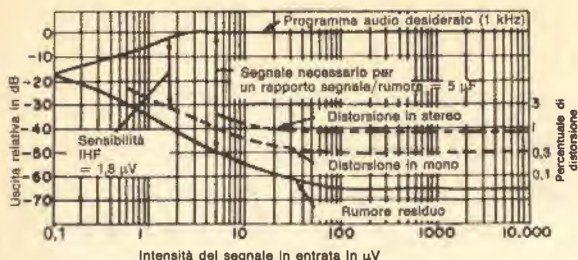


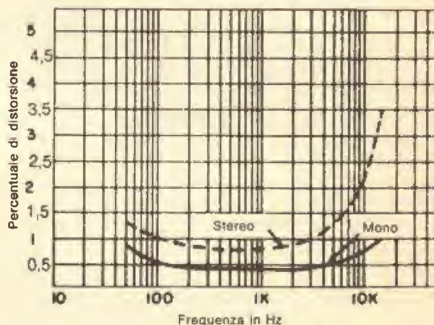
Fig. 1 - *Le caratteristiche MF importanti vengono determinate da curve come quelle rappresentate in questo grafico.*

in molti elenchi di caratteristiche viene ora anche specificata la distorsione totale armonica per l'ascolto stereo. Facendo riferimento ancora alla *fig. 1*, si può vedere che con un'entrata di 1000 µV, punto in cui vengono effettuate per lo più le misure di distorsione, la distorsione armonica totale è dello 0,3% per l'ascolto monoaurale, mentre è dello 0,8% per l'ascolto stereo.

Non è raro che la distorsione totale armonica sia alquanto più alta alle frequenze audio più basse e più alte che non alle frequenze medie, dove in genere vengono effettuate le misure di distorsione. I più scrupolosi costruttori hanno cominciato a specificare valori di distorsione per parecchie frequenze (100 Hz, 1000 Hz, 5000 Hz e 10.000 Hz) e qualcuno ha cominciato a specificare questi valori anche per la ricezione stereo. Nella *fig. 2* è riportato un diagramma della distorsione totale armonica in funzione della frequenza. Da questo diagramma si possono rilevare i valori di distorsione di un tipico sintonizzatore MF sia per l'ascolto mono sia per quello stereo.

SEPARAZIONE STEREO - Sin dall'inizio delle trasmissioni stereo MF, la maggior parte dei costruttori ha cominciato a rilevare i valori di separazione stereo rilevati a 1000 Hz. Francamente, questa caratteristica è relativamente poco importante, a meno che il valore dato non sia inferiore a 20 dB. Dopo tutto, anche la migliore cartuccia fonografica stereo raramente ha una separazione superiore ai 25 dB e questa separazione tende a diminuire rapidamente alle frequenze alte. Molto più importante è la capacità del sintonizzatore a mantenere una separazione adeguata alle frequenze audio più alte e più basse. Anche in questo caso, i costruttori più scru-

Fig. 2 - *La distorsione è generalmente più alta nella ricezione di segnali stereo*



CARATTERISTICHE TIPICHE DICHIARATE PER I SINTONIZZATORI

Caratteristiche	Discreto	Buono	Eccellente
Sensibilità IHF	3 µV	2,2 µV	1,8 µV
Segnale per un rapporto segnale/rumore di 50 dB	20 µV	10 µV	5 µV max.
Rapporto segnale/rumore finale	55 dB	65 dB	70 dB min.
Distorsione totale armonica in mono:			
1 kHz	1 %	0,6 %	0,3 % max.
100 Hz	2 %	1 %	0,6 % max.
5 kHz	2 %	1 %	0,8 % max.
10 kHz	2,5 %	1,5 %	1 % max.
Distorsione totale armonica in stereo:			
1 kHz	1,5 %	1 %	0,7 % max.
100 Hz	2 %	1,5 %	1 % max.
5 kHz	3 %	2 %	1,5 % max.
10 kHz	10 %	4 %	3 % max.
Piena limitazione	10 µV	4 µV	2 µV max.
Selettività rispetto al canale adiacente	45 dB	60 dB	70 dB min.
Rapporto di cattura	3 dB	2 dB	1,5 dB max.
Reiezione MA	40 dB	50 dB	55 dB min.
Reiezione immagine	50 dB	65 dB	70 dB min.
Reiezione di responsi spuri	60 dB	70 dB	80 dB min.
Reiezione FI (1)	60 dB	75 dB	80 dB min.
Distorsione per intermodulazione (2)	2 %	1 %	0,5 % max.
Reiezione a 19 kHz e 38 kHz (3)	45 dB	50 dB	55 dB min.
Soppressione di canali nascosti (4)	45 dB	55 dB	60 dB min.
Separazione stereo:			
1 kHz	30 dB	35 dB	40 dB min.
100 Hz	20 dB	25 dB	30 dB min.
5 kHz	20 dB	25 dB	30 dB min.
10 kHz	15 dB	20 dB	25 dB min.

(1) Abilità di rifiutare segnali d'entrata alla frequenza FI di 10,7 MHz
(2) Distorsione per intermodulazione causata da battimenti tra segnali a frequenze audio alte e basse
(3) Abilità a rifiutare elementi indesiderati del segnale stereo complesso
(4) Abilità a rifiutare il canale nascosto per musica di fondo talvolta trasmesso contemporaneamente da stazioni per abbonati speciali

polosi elencano valori di separazione per frequenze diverse da quella di 1000 Hz nominale ed alcuni pubblicano persino una curva completa che fornisce un quadro generale della separazione in funzione della frequenza *(fig. 3)*.

SELETTIVITÀ E RAPPORTO DI CATTURA - Di questi due termini, probabilmente il rapporto di cattura è più difficile da capire e da misurare della selettività.

Il rapporto di cattura definisce l'abilità di un sintonizzatore a catturare una stazione desiderata, scartando una stazione più distante o più debole sulla stessa frequenza. Anche se una simile condizione può sembrare a prima vista remota, si tenga presente che la stazione distante può essere molto più potente della stazione locale desiderata, una condizione questa che tende a compensare, almeno in parte, la maggiore distanza della stazione indesiderata. Il rapporto di cattura

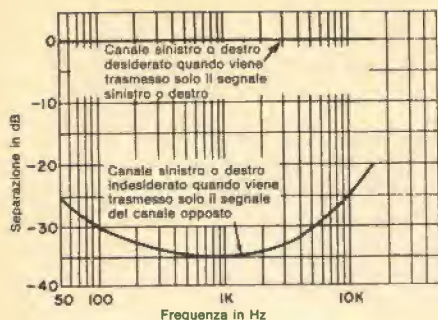


Fig. 3 - *La separazione stereo MF spesso varia largamente in funzione della frequenza audio.*

viene misurato e specificato in dB: più piccolo è il valore, migliore è la caratteristica. La selettività, così come generalmente viene specificata negli elenchi di caratteristiche, è in realtà un'abbreviazione di "selettività tra i canali adiacenti", e cioè l'abilità del sintonizzatore nel rigettare i segnali distanti 400 kHz (larghezza di due canali) dalla frequenza del segnale desiderato. La selettività dipende soprattutto dalla cura adottata nel progettare la parte FI di un sintonizzatore MF, anche se per ottenere una buona selettività concorre anche la parte RF. Quando un costruttore dichiara che in un suo sintonizzatore vengono usati, per la sezione FI, filtri a più elementi o a cristallo o ceramici desidera informare l'interessato che la selettività del sintonizzatore è stata migliorata. I vecchi e convenzionali trasformatori FI non erano in grado di assicurare la banda passante a bordi ripidi e controllata con precisione necessaria per i moderni sintonizzatori MF. Nella *fig. 4,* per illustrare la differenza tra una selettività buona e una mediocre, sono sovrapposte le curve di banda passante dei vecchi e dei nuovi circuiti FI. Come il rapporto di cattura, anche la selettività viene specificata in dB e un valore più alto indica un sintonizzatore migliore.

PIENA LIMITAZIONE E REIEZIONE MA - Questi due termini sono in relazione tra loro; i costruttori in generale specificano il valore del secondo mentre alcuni forniscono anche il valore del primo. "Piena limitazione" significa che ad un determinato livello del segnale d'entrata l'apparecchio funziona totalmente come sintonizzatore MF. Un ulteriore aumento del livello del segnale non produce variazioni del livello audio come avviene per livelli di segnale inferiori alla soglia della piena limitazione.

Il pregio più importante di un sintonizzatore MF consiste nel fatto che rigetta o non risponde alle variazioni d'ampiezza del segnale d'entrata e cioè alla MA. Ciò spiega la sua insensibilità ai rumori e alle interferenze elettriche come quelle provocate dai sistemi di accensione delle autovetture, dai fulmini, ecc., che sono fenomeni MA.

La reiezione di queste forme di interferenze è stata sempre considerata un pregio importante della MF; ora, con l'avvento delle trasmissioni stereo MF, sono diventate più evidenti le difficoltà create dalle riflessioni. Le riflessioni in MF sono simili ai cosiddetti fantasmi nella ricezione TV. Il segnale principale arriva all'antenna in un determinato momento, mentre i segnali riflessi da strutture artificiali o naturali arrivano all'antenna qualche frazione di secondo più tardi, a causa del percorso più lungo che devono compiere.

Ora, questi segnali riflessi quando arrivano all'antenna possono essere in fase, spostati di fase o completamente sfasati rispetto al segnale principale. Se sono spostati di fase o in controfase con il segnale in arrivo, ne cancellano parzialmente l'ampiezza. Variare l'intensità di un segnale in arrivo è, in effetti, ricezione MA e se un sintonizzatore non è in grado di rigettare questa forma di MA, si udrà un suono ondulante spesso accompagnato da grave distorsione particolarmente percepibile nella riproduzione di suoni sibilanti o di alte frequenze musicali. Una buona reiezione MA è senza dubbio il rimedio migliore contro la distorsione per riflessioni; può concorrere tuttavia anche una buona antenna esterna direzionale ben orientata. La reiezione MA viene specificata in dB e più alto è il valore, migliore è il sintonizzatore. La piena limitazione viene specificata in microvolt e, in questo caso, più basso è il valore, migliore è il sintonizzatore.

RESPONSI SPURI E REIEZIONE IMMAGINE - Idealmente, quando un sintonizzatore è predisposto sulla frequenza di 100,1 MHz, si dovrebbero ricevere solo i segnali trasmessi su quella frequenza. Tuttavia, specialmente al-

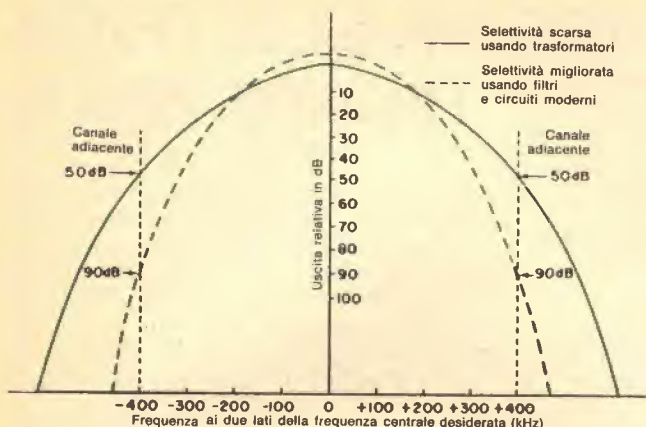


Fig. 4 - *Le curve mostrano il miglioramento della selettività ottenuto per mezzo di filtri e circuiti moderni.*

l'inizio delle trasmissioni MF, si incontrava la difficoltà dei responsi spuri, segnali che comparivano in punti della scala dove non avrebbero dovuto essere. Molte potevano essere le cause di questo inconveniente; spesso, trasmettitori vicini e potenti emettono segnali abbastanza potenti per sovraccaricare il sintonizzatore e in tal caso il comando di sintonia non ha effetto. Altre volte la frequenza indesiderata può essere in una certa relazione matematica con quella sintonizzata sulla scala e il segnale appare in un punto in cui non dovrebbe esservi.

Le frequenze immagine sono una particolare, interessante forma di responso spurio; la banda di frequenza appena superiore a quella MF (al di sopra dei 108 MHz) viene usata, tra l'altro, per le comunicazioni della polizia e dell'aviazione. La maggior parte dei sintonizzatori MF funziona sul principio della supereterodina, con un oscillatore locale accordato a 10,7 MHz sopra la frequenza desiderata. Il battimento o differenza tra le due frequenze diventa il segnale FI, che viene amplificato e rivelato dal resto del circuito del sintonizzatore. Ora, supponiamo che il sintonizzatore sia accordato per una frequenza, sulla scala, di 105,5 MHz. Ciò significa che l'oscillatore locale è accordato a 116,2 MHz (105,5 + 10,7). Supponiamo anche che il trasmettitore di un aereo locale trasmetta a 126,9 MHz. Questo segnale in arrivo, se non viene rigettato adeguatamente dalla parte RF del sintonizzatore, si mescolerà anch'esso con l'oscillatore locale per produrre una FI di 116,2 MHz (126,9 — 10,7). Sotto tutti gli aspetti, il segnale di battimento è un valido segnale FI che sarà amplificato e rivelato dal sintonizzatore e produrrà un'uscita indesiderata. Di conseguenza, la reiezione immagine è determinata sia dal progetto accurato sia dalla qualità della parte RF del sintonizzatore e viene specificata in dB; un valore più alto indica una caratteristica migliore.

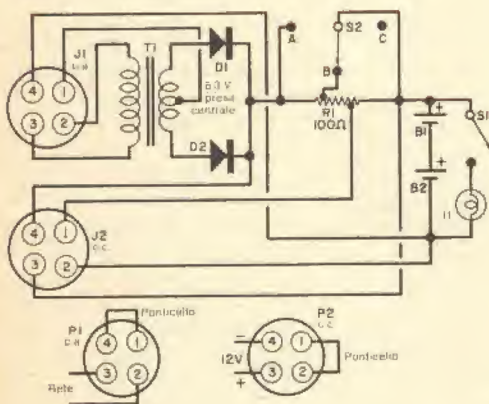
GIUDIZIO SULLA QUALITÀ DI UN SINTONIZZATORE MF - Le informazioni riportate nella tabella rappresentano le caratteristiche tipiche in un sintonizzatore discreto, buono e superiore. La tabella intende essere più che altro una guida generica riguardo agli attuali sintonizzatori; tuttavia, comprende tutte le caratteristiche che un costruttore dovrebbe fornire, ad eccezione di quelle relative ai controlli, alla deriva (che dovrebbe essere minima in tutti i sintonizzatori ben progettati) e alla costituzione meccanica. Se una o più di queste caratteristiche non sono specificate quando si è intenzionati nell'acquisto di un sintonizzatore, si può scrivere chiedendo precisazioni al costruttore. Si riceverà certamente una risposta e si indurrà il costruttore, e tutta l'industria in generale, ad essere più completi nell'elencare le caratteristiche e a condurre ad un più uniforme, completo e moderno standard industriale. ★

TORCIA ELETTRICA RICARICABILE

Convertite la torcia mangiabatterie in una moderna torcia ricaricabile

Poiché sono attualmente reperibili, ad un costo modesto, batterie al nichel cadmio ricaricabili da 1,25 V, è conveniente costruire una torcia elettrica che possa essere ricaricata sia dalla rete sia dalla batteria a 12 V dell'autovettura. Il circuito di ricarica che presentiamo in questo articolo fornisce una carica veloce, lenta o lentissima.
Sono previste due entrate: J1 per la c.a. e J2 per la c.c. Per la carica in c.a., il connettore P1 si collega a J1. In questo caso, ci si assicuri che lo spinotto per c.c., P2, non sia inserito in J2. Il trasformatore T1 ed i diodi raddrizzatori D1 e D2 forniscono una tensione c.c. di 3 V. Un ponticello in P1 collega la linea di ritorno comune. La corrente di ricarica applicata alle batterie è determinata dalla resistenza di R1. Quando S2 è in posizione C, scorrono solo pochi milliampere e la carica è lentissima. In posizione B, la resistenza di R1 viene ridotta per consentire la circolazione della corrente di carica specificata dal costruttore della batteria per la carica notturna. La posizione A collega le batterie direttamente ai 3 V. In quest'ultimo caso, la corrente è di alcune centinaia di milliampere (deve essere misurata dopo la costruzione del circuito) e può essere usata per far funzionare la torcia a rete. La corrente non deve superare il valore massimo caratteristico delle batterie.
Nella carica in c.c., la tensione di 12 V viene applicata a J2 per mezzo di P2. In questo caso, le due pile sono collegate tra una estremità di R1 e uno dei cursori, in modo che ai capi delle pile siano presenti 3 V. Per la carica in c.c., il commutatore S2 deve essere portato in posizione C.
Per la costruzione si possono adottare due sistemi. Uno consiste nel costruire tutta la torcia in una scatoletta chiusa con riflettore e lampadina su un lato e con J1 e J2 su un altro lato. Il secondo consiste nel montare un piccolo jack a due contatti su una torcia già esistente (nella quale si inseriranno pile al nichel cadmio anziché quelle normali) collegandone i terminali alle pile. Ci si assicuri che questo jack sia fatto in modo che lo spinotto si possa inserire solo nel modo giusto, in quanto le pile al nichel cadmio si possono danneggiare applicando una polarità invertita. Il resto dei componenti può poi essere montato in una scatoletta con un cavo di collegamento alla torcia quando si vuol ricaricare.
R1 è l'unico componente che bisogna scegliere e regolare; questo resistore può avere un valore compreso tra 75 Ω e 100 Ω e deve avere una potenza di almeno 10 W. Un cursore deve essere portato al punto 90 % e collegato alla posizione B di S2. L'altro cursore deve essere regolato nel punto in cui 3 V vengono applicati alla batteria quando il connettore c.c. è inserito e sono applicati 12 V al circuito. ★

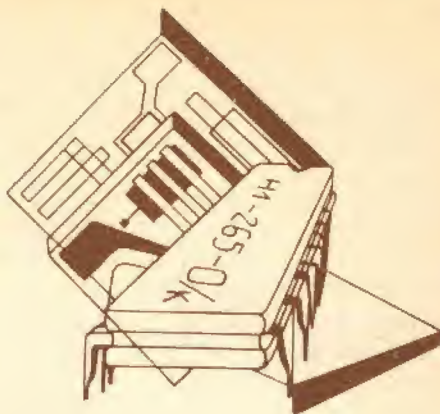




MATERIALE OCCORRENTE

B1, B2 = batterie ricaricabili al nichel cadmio da 1,25 V
D1, D2 = diodi raddrizzatori al silicio
I1 = lampadina da 2,38 V per torce elettriche
J1, J2 = zoccoli connettori a 4 terminali
P1, P2 = spinotti connettori a 4 piedini
R1 = resistore a filo da 100 Ω, 10 W con due cursori
S2 = commutatore a 1 via e 3 posizioni
S1 = interruttore semplice
T1 = trasformatore per filamenti da 6,3 V con presa centrale

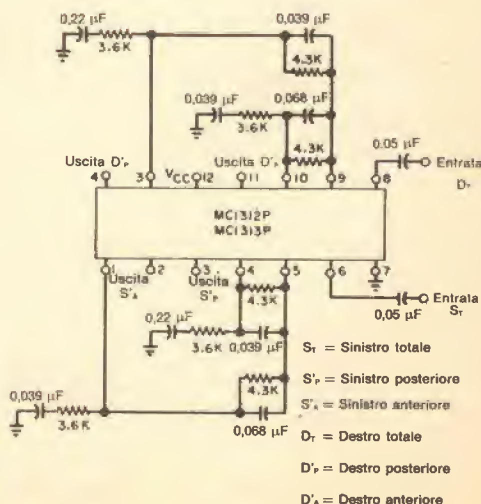
TECNICA DEI SEMICONDUTTORI



La più grande novità nel campo audio è oggi il suono quadrifonico ed i nuovi circuiti integrati MC1312P e MC1313P, presentati recentemente dalla Motorola, dovrebbero trovare il loro impiego in molti sistemi decodificatori a 4 canali. Questi due circuiti integrati sono stati progettati per decodificatori di materiale programmatico codificato con il sistema SQ della Columbia; come funzionamento, il MC1312P e il MC1313P sono simili: il primo è adatto per applicazioni domestiche e il secondo per l'uso in autovetture. Il circuito base per le due applicazioni è rappresentato nella *fig. 1*. Per il MC1312P viene consigliata una tensione d'alimentazione (Vc.c.) di 20 V e per il MC1313P di 12 V. Entrambi i circuiti integrati funzionano essenzialmente come elaboratori di segnale con guadagno zero con un rapporto segnale/rumore tipico di 80 dB, distorsione armonica di 0,1 %, alta impedenza d'entrata e bassa impedenza d'uscita.
I circuiti integrati MC1312P e MC1313P vengono presentati in involucri plastici a 14 piedini.

NUOVE SERIE DI TRANSISTORI DELLA RCA - La nota serie di circuiti integrati della RCA è stata incrementata con parecchi nuovi ed utili dispositivi. Il CA3096AE, per esempio, consta di tre transistori npn per impieghi generici e di due transistori pnp in un involucro a 16 piedini con due transistori npn e i due pnp accoppiati. Il CA3096E è uguale al tipo precedente, ma senza transistori accoppiati. Senza connessioni interne, la flessibilità dei cinque dispositivi è massima; possono essere impiegati, per esempio, come amplificatori complementari accoppiati, amplificatori differenziali, temporizzatori e pilota per lampadine o relè. Un circuito veramente singolare è riportato nella *fig. 2;* si tratta di un temporizzatore da 10 sec che funziona con una sola pila da 1,5 V.
Per applicazioni più complesse è disponibile il nuovo CA3095E, un super beta più tre transistori. Che cos'è un super beta? È un transistore lavorato per ottenere un guadagno estremamente elevato. Le unità CA3095E, per esempio, hanno un beta tipico pari a 2000

Fig. 1 - *Tipico circuito d'applicazione del circuito integrato decodificatore MC1312P o MC1313P*



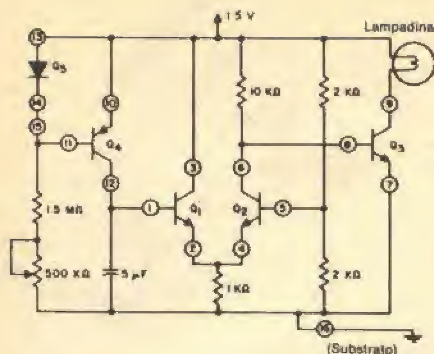


Fig. 2 - *Questo circuito temporizzatore da 10 sec con serie di transistori CA3096E è alimentato con 1,5 V ed è usato per accendere una lampada.*

che consente il funzionamento con una corrente di base di pochi nanoampere. Ciò significa che possono funzionare con impedenze molto più alte (dell'ordine dei megaohm) in temporizzatori per lunghi periodi di tempo e in preamplificatori con basse correnti d'entrata.

Naturalmente, la RCA non ha trascurato il campo RF e FI; i nuovi amplificatori differenziali per alte frequenze CA3049T (in involucro TO-5 a 12 terminali) e CA3102E (in involucro plastico a 14 terminali su doppia fila) presentano un'impressionante frequenza di taglio di 1,35 GHz e possono essere usati dalla c.c. alla regione UHF.

Quali sono le loro applicazioni? Comprendono mescolatori, oscillatori, modulatori bilanciati, rivelatori a prodotto e qualsiasi altra applicazione propria di una buona coppia di amplificatori differenziali per alte frequenze. Per esempio, un amplificatore RF per ricevitore a 200 MHz con questi dispositivi può arrivare ad un guadagno di 23 dB con una cifra di rumore di 4,6 dB.

PRODOTTI NATIONAL - La National, oltre al LM381, ha presentato recentemente parecchi prodotti.

I circuiti integrati LM377 e LM378 sono amplificatori stereo d'uscita, simili come progetto ma differenti come potenza d'uscita. Il primo ha una potenza d'uscita di 2 W per canale su un carico di 8 Ω, mentre il secondo ha una potenza d'uscita di 4 W per canale su un carico di 16 Ω. Entrambi i circuiti integrati hanno un alto guadagno a circuito aperto pari a 116 dB, una distorsione armonica dell'1 % e funzionano con alimentatori singoli con tensioni comprese tra 10 V e 26 V.

Per l'uso a canale singolo, è disponibile il circuito integrato LM380 con un guadagno fisso pari a 50 e potenza minima di 2,5 W su un carico di 8 Ω. L'alimentazione viene fatta con singola tensione fino a 22 V con un sem-

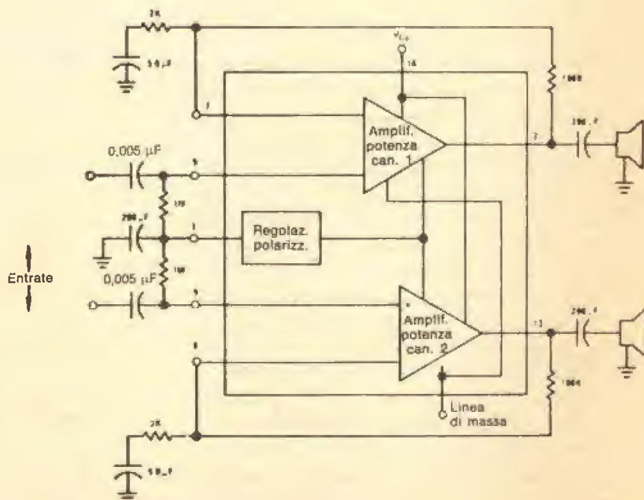


Fig. 3 - *Amplificatore di potenza stereo con circuito integrato LM377 (2 W per canale) o LM378 (4 W per canale).*

plice sistema di polarizzazione d'entrata e centratura c.c. d'uscita automatica. Il circuito integrato ha un singolare involucro a 14 piedini con parecchi terminali di massa in rame funzionanti da radiatori di calore. Il tipo LM380 può trovare applicazioni in semplici amplificatori fonografici, in piloti di linea, in amplificatori d'uscita per ricevitori MA-MF-TV e in oscillatori di potenza.
Per una buona potenza sonora in autovetture, il tipo LM383 fornisce una potenza di 5 W su un carico di 4 Ω, con alimentazione di 14 V e distorsione dell'1%. Questo circuito integrato ha anche un preamplificatore ad alto guadagno (1500) e uno stadio d'uscita con un guadagno pari a 10.
Tutti questi amplificatori National sono protetti contro sovraccarichi termici e cortocircuiti. Una tipica applicazione per il LM377 e per il LM378 è riportata nella *fig. 3*.

LED ED ELETTROOTTICA DALLA MONSANTO - La Monsanto ha presentato due diodi emettitori di luce (LED); denominati MV5094 e MV5491, questi dispositivi possono funzionare con alimentazione c.a. In precedenza, per questo tipo di funzionamento era necessario un diodo esterno invertitore di tensione. Il nuovo sistema è semplice: in un solo involucro sono racchiusi due LED collegati in parallelo in senso opposto. Il tipo MV5094 ha due LED rossi collegati in tal modo, mentre il tipo MV5491 è una combinazione rossa-verde. Due differenti colori consentono ad una sola lampadina di presentare quattro differenti stati, ad esempio rosso per c.c. positiva, verde per c.c. negativa, rosso-verde per la c.a. e niente per assenza di tensione. Per ordinativi in grandi quantità, la Monsanto può anche combinare altri colori con LED rossi, verdi e gialli.
Se a volte si sono incontrate difficoltà nell'azionare relè e nella soppressione dei transitori, si può ora ovviare a questi inconvenienti con uno dei relè a stato solido della nuova serie MSR100 della Monsanto. Questi dispositivi impiegano, per il controllo, un accoppiamento elettroottico con fototransistore LED, il quale eccita un triac sincronizzato per la commutazione quando la corrente passa per lo zero e che può commutare fino a 10 A *(fig. 4)*. La commutazione sincronizzata riduce automaticamente al minimo i transitori e, poiché non esiste una bobina di controllo, non vengono generati disturbi RF.
I dispositivi vengono offerti in involucri d'alluminio che fungono da radiatori di calore con terminale a vite e con contatti normal-



Fig. 4 - Circuito del relé a stato solido MSR100 con diodo emettitore di luce.

mente chiusi od aperti. Possono funzionare con tensioni fino a 280 V c.a. Il controllo d'entrata può essere sia c.c. (TTL) o con 120/240 V.

COMPONENTI NUOVI DELLA PHILIPS - Per soddisfare la crescente richiesta di componenti adatti alla regolazione elettronica negli elettrodomestici, la Philips-Elcoma ha prodotto una nuova serie di dispositivi di commutazione da 500 V incapsulati in plastica SOT-35 (= TO-127); i primi dispositivi introdotti sono: il tiristore BT109 da 6,5 A (valore medio); il triac BT110 da 6 A (efficaci); il triac BTW26 da 12 A (efficaci).
I nuovi componenti, studiati per la regolazione di motori, impianti di illuminazione ed impianti di riscaldamento, nonché per la sostituzione dei relè nei sistemi di commutazione, hanno bassa impedenza termica ed ottime caratteristiche dinamiche. Tipico è il "rating" di commutazione dV/dt di 10 V/μsec della serie triac da 500 V. Un rating di corrente di 80 A consente di impiegare il BT110 nei regolatori di luminosità per lampade ad incandescenza fino ad un carico di 1 kW. Il tiristore BT109 ha un rating di tensione inversa di 400 V, un picco ripetitivo inverso di tensione di 500 V, una corrente media in stato di conduzione di 6,5 A ed una corrente di picco non ripetitivo in conduzione di 50 A.
Si ritiene che l'elevata affidabilità verrà ben accolta particolarmente dai produttori di elettrodomestici e di apparecchiature di illuminazione industriale. Un'altra caratteristica che verrà apprezzata è la facilità con la quale tutti i componenti possono venire montati su piastre stampate normalizzate.
La Philips ha inoltre introdotto sul mercato due transistori, unici nel loro genere, per sistemi di distribuzione di segnali televisivi, amplificatori d'antenna ed altre apparecchiature similari per comunicazioni. I componenti hanno una frequenza di transizione di 5,5 GHz, basso rumore ed elevato guadagno e sono incapsulati in plastica "T-packs" o nel formato miniaturizzato SOT-23 per circuiti ibridi integrati.
Questi nuovi transistori offrono prestazioni

completamente nuove, in quanto possono essere usati per amplificazioni a larga banda (fino a 1 GHz) senza circuiti di compensazione. Nello stesso tempo, il rumore è stato ridotto a 3 dB tipici, mentre il guadagno è di 27,5 dB a 200 MHz, e di 15,5 dB a 800 MHz.
Nella versione "T-packs" i transistori sono denominati BFR90 e BFR91; la differenza è rappresentata dalle correnti di funzionamento, che sono rispettivamente di 15 mA e 30 mA.
Nel formato SOT-23, i componenti sono denominati BFR92 e BFR93. Si può prevedere che queste caratteristiche standard renderanno molto più facile il progetto e la fabbricazione di apparecchiature a larga banda.
Questi nuovi transistori sono stati realizzati usando l'avanzatissima tecnologia della diffusione dell'arsenico da solido a solido. Ciò consente di controllare molto accuratamente la profondità di diffusione. In tal modo si può ottenere una base molto sottile che, a sua volta, consente un'elevata frequenza di transizione (5,5 GHz).
La Philips è molto nota in Europa come fornitrice principale di componenti per MATV (Master Antenna TV) e per CATV (Community Antenna TV).
Questi nuovi transistori confermano tale posizione e si aggiungono ad un'ampia serie di componenti a tecnologia avanzata utilizzabili per amplificatori di linea, con o senza controllo automatico di guadagno, amplificatori per ponti radio, per l'estensione di linee e per separatori. ★

VANTAGGI DEI SISTEMI DI TRASMISSIONE TV VIA CAVO

L'impiego dei sistemi via cavo è stato enormemente stimolato dalla crescente congestione dei collegamenti radio e dal rapido aumento della larghezza di banda dei sistemi di trasmissione coassiali.
I sistemi via cavo offrono alcuni vantaggi loro propri, parzialmente dovuti alle loro proprietà intrinseche ed in parte ai risultati ottenuti con le più recenti realizzazioni:

- — i cavi sono un mezzo di trasmissione stabile che non risente delle interferenze e che è insensibile alle condizioni atmosferiche;
- — a lunga scadenza, il costo globale di un sistema via cavo è minore, perché richiede minor manutenzione; il suo consumo di potenza è inferiore ed il problema dell'alimentazione è di facile soluzione;
- — avendo oggi a disposizione apparecchiature per la posa dei cavi notevolmente migliorate, questa operazione è diventata più agevole.

Il primo dei vantaggi elencati è di notevole importanza, particolarmente per la trasmissione di dati, radar e TV.

IL SISTEMA DI MODULAZIONE TV — Il sistema di modulazione TV del tipo 8 TR 331 trasla la banda video in una banda di frequenza da 6,3 MHz a 12,3 MHz mediante modulazione con portante di 6.799 kHz. Viene usata la modulazione d'ampiezza con banda laterale residua e portante (A5C) parzialmente soppressa. Il sistema accetta segnali video aventi una larghezza di banda massima di 5,5 MHz. Con l'apparecchiatura di linea da 12 MHz funzionante su cavo coassiale, la banda di frequenza da 6,3 MHz a 12,3 MHz può essere trasmessa su distanze sino a 6.000 km. La rimanente parte della banda di frequenza disponibile, cioè la banda da 0,3 MHz a 5,8 MHz, può essere usata per la trasmissione di 1.200 canali telefonici. L'apparecchiatura del sistema è fondamentalmente composta da un modulatore, un demodulatore ed una rete per l'equalizzazione del ritardo di gruppo, alla quale potrebbe essere aggiunto un eco equalizzatore per l'eliminazione della distorsione lineare residua dopo la demodulazione.
La costruzione è normalizzata secondo la linea dei sistemi telefonici Philips a frequenza portante, ed unisce ad un elevato grado di flessibilità ed accessibilità uno spazio minimo di installazione. I circuiti elettronici sono contenuti in moduli ad innesto ermeticamente sigillati, installati in subtelai. Ciascuno di questi subtelai è un'unità funzionale equipaggiata con un pannello per la terminazione del cablaggio ed i punti di misura per facilitare le operazioni di controllo. Quando i subtelai sono montati su telaio, questi pannelli laterali formano una canaletta, lungo la quale possono scorrere i cavi di centrale.
Le unità di accoppiamento e di separazione servono per combinare o separare un segnale TV modulato; la banda di trasmissione telefonica potrebbe essere situata su un subtelaio o su un pannello del terminale dell'equipaggiamento di linea. ★

SCELTA DI UNA ANTENNA TV

Certamente, la scelta di un'antenna è molto importante, specialmente per la ricezione delle trasmissioni a colori; un'antenna ben scelta può determinare una buona o una scadente qualità di immagine e di suono per cui la spesa fatta per l'acquisto del televisore può risultare inutile. Molti dei difetti che i telespettatori attribuiscono ai loro televisori possono essere eliminati con un'antenna adatta, scelta in base alle locali condizioni di ricezione, e con un buon collegamento d'antenna.

I costruttori di antenne TV si rendono conto del fatto che i loro prodotti devono periodicamente essere migliorati per assicurare sempre le massime prestazioni. Le antenne vengono continuamente modificate per attenuare tutti i tipi di rumori elettrici, per soddisfare i telespettatori residenti in aree suburbane e rurali, in numero sempre crescente, e per la migliore ricezione delle trasmissioni a colori. Se si intende acquistare una nuova antenna, ci si accorge che non si tratta di un compito facile.

Ci si può però basare sulle caratteristiche pubblicate conoscendone il significato; ciò vuol dire che bisogna anzitutto conoscere le locali condizioni di ricezione del segnale e le esigenze relative al guadagno, alla direttività, alla stabilità meccanica, ecc... Si deve anche sapere se la zona in cui si risiede può essere considerata locale, di media distanza o marginale. Infine, si deve considerare quanta immunità al rumore l'antenna deve avere per fornire un segnale pulito ai terminali dell'antenna. Nella tabella della *fig. 1* sono riportati i dati caratteristici di alcune antenne usate sia per VHF sia per UHF. Per la scelta di un tipo di antenna anziché un altro occorre tener conto della zona in cui ci si trova.

IL COLLEGAMENTO - Dopo aver scelto un'antenna, è necessario considerare come collegarla al televisore. Trascurare la linea di discesa è un errore molto comune e molti utenti non hanno un segnale sufficiente in arrivo al televisore perché ne viene sciupato il 50% o più. Se l'antenna svolge bene il compito per il quale è stata costruita, si deve usare la giusta discesa onde la maggior parte del segnale venga fornito al televisore, in qualsiasi condizione.

Le discese vecchie, sporche, fragili, incrinate o disadatte devono essere sostituite. Se in una zona non si hanno disturbi provocati da automezzi, trasmettitori o apparati elettrici, il cavo schermato non è consigliabile, a meno che non si riceva un segnale in esuberanza. Ci saranno perdite alle frequenze più alte con un cavo schermato, ma l'isolamento dai fattori esterni può compensare parte delle perdite. Bisogna considerare che i rumori elettrici sono in continuo aumento quando si effettua una installazione; e, se si è incerti sulla scelta tra un cavo schermato ed uno non schermato, è meglio scegliere il primo. Considerando gli effetti della sporcizia e delle intemperie su una linea di discesa, si noti che in condizioni sfavorevoli la piattina bipolare può perdere fino al 95% del segnale. In condizioni analoghe un buon cavo schermato non presenta perdite.

I fantasmi TV o riflessioni diventano più pronunciati con l'aumentare del rapporto di onde stazionarie e solo mantenendo un rapporto il più vicino possibile a 1 : 1 si possono ottenere i migliori risultati. Per ottenere il migliore rapporto di onde stazionarie si deve determinare la discesa con la sua impedenza caratteristica, in modo che non esistano onde stazionarie e la linea rappresenti solo una resistenza pura con attenuazione trascurabile. Se i terminali d'antenna di 300 Ω sono collegati ad una discesa da 300 Ω senza pieghe, ammaccature o altre irregolarità, le onde stazionarie saranno eliminate e si avrà un'immagine soddisfacente.

I segnali riflessi provocano fantasmi accentuati che si possono in parte eliminare con discese schermate di buona qualità; spesso

Canali	Num. elem.	Guadagno medio	Osservazioni
A-B-C (Banda I e II)	4	7 db	Per zone con forti segnali
	7	8,5 dB	Per zone marginali
D-E-F-G-H-H_1-H_2 (Banda III)	4	6 dB	Per zone con forti segnali
	9	9,5 dB	Per zone marginali
	12	12,5 dB	Per zone fortemente disturbate
21 ÷ 39 (Banda IV)	11	10,4 dB	Per zone con forti segnali
	23	12,5 dB	Per zone marginali
	28	15,5 dB	Per zone fortemente disturbate

Fig. 1 - *Dati caratteristici di antenne VHF e UHF.*

Tipo	Imped. Z_o Ω	Coeff. veloc. k_v	Attenuazione in dB per 100 m			
			frequenza 1 MHz	frequenza 10 MHz	frequenza 100 MHz	frequenza 1.000 MHz
Cavo coassiale	50	0,66	1,6	5,2	20	50
Cavo coassiale	75	0,66	1,15	4	13	40
Cavo bifilare	75	0,87	0,9	4,5	11,5	50
Cavo bifilare	150	0,66	0,74	2	7,8	20
Cavo bifilare	212	0,66	1,3	3,3	15	36
Cavo bifilare	300	0,66	1,2	4,5	13	40
Piattina	75	0,68	2	6	25	50
Piattina	150	0,77	0,7	1,6	8	16
Piattina	300	0,82	0,4	0,9	4,5	8,4
Piattina tub.	300	0,84	0,27	1	3	9

Fig. 2 - *Dati caratteristici di alcuni tipi di cavo e di piattina.*

i fantasmi si possono attenuare con un accurato orientamento dell'antenna, ma in alcuni casi potrà essere necessario ricorrere ad un'antenna ad altissima direttività.
Variazioni del campo elettrico intorno o tra i conduttori della discesa alterano le impedenze e si possono evitare usando un cavo schermato. L'impedenza d'antenna può essere alterata dallo smog, dai fumi corrosivi, dalla salsedine e da altri pulviscoli atmosferici che, dopo un certo tempo, formano un rivestimento resistivo. Anche elementi piegati, mancanti o non ben fissati alterano l'impedenza di uscita di un'antenna. Usando una discesa non schermata, la si faccia passare a qualche decimetro da corpi metallici (come grondaie) e non la si pieghi bruscamente.
Nella tabella della *fig. 2* sono riportati i dati caratteristici di alcuni tipi di cavo e di piattina; in tale tabella sono individuabili i valori di attenuazione in funzione delle varie frequenze. ★

CORSO REGOLO CALCOLATORE®

METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE

- Regolo tascabile RIETZ
- Regolo elettronico ELEKTRON
- Regolo meccanico MECANICA
- Regolo per l'edilizia JAKOB
- Regolo commerciale MERCUR
- Regolo matematico DELTA

RICHIEDETE GRATIS E SENZA ALCUN IMPEGNO INFORMAZIONI ALLA



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33

Novità nei sistemi d'insegnamento

L'ultima novità nel settore delle moderne apparecchiature destinate alle scuole è un sistema televisivo a circuito chiuso, ampliabile secondo le esigenze dei diversi gradi di insegnamento.

Si tratta di un progetto del gruppo Sistemi e Prodotti per l'Istruzione che fa parte del Reparto ELA della Philips.

Vivissimo l'interesse destato negli ambienti interessati.

È possibile iniziare da qualsiasi punto del sistema si ritenga adatto alle esigenze del momento e poi procedere all'ampliamento via via che si presentano nuove necessità o che vengono reperiti i fondi. In futuro, sarà possibile inserire nel complesso, senza modifiche, il sistema Videodisco, la più sorprendente novità nel campo audiovisivo.

Il sistema TV modulare è stato introdotto in considerazione della crescente accettazione delle tecniche audiovisive nel settore dell'istruzione. Molte scuole hanno già uno o più televisori e persino un videoregistratore. Giradischi e registratori fanno già parte delle attrezzature standard, ma in genere ogni apparecchio viene usato da solo, senza essere integrato in un sistema organico ed efficiente.

Il nuovo sistema TV per le scuole è "flessibile" e a "distribuzione RF". Esaminiamo brevemente i due termini ora citati.

FLESSIBILE: composizione e dimensioni possono essere stabilite secondo le situazioni esistenti in ogni singola scuola. Si va dal mini-complesso telecamere-teleschermo per aula, al sofisticato sistema comprendente una sezione video, una sezione audio, una sezione registrazione ed una sezione distribuzione e proiezione. È anche un sistema modulare, in quanto si può cominciare da uno qualsiasi degli apparecchi e procedere ai diversi ampliamenti appena possibile. Spesso le scuole cominciano con un certo numero di ricevitori televisivi (proiezione e distribuzione) su cui proiettare programmi istruttivi, poi aggiungono un videoregistratore per conservare i programmi e proiettarli al momento opportuno, in base alle esigenze ed ai tempi del lavoro scolastico. Solo dopo che si è raggiunta questa fase, si passa all'installazione di un sistema a circuito chiuso completo. È possibile, tuttavia, procedere secondo un ordine diverso; dipende solo dalle circostanze.

DISTRIBUZIONE RF: consente l'uso dei normali televisori e sia i segnali provenienti dall'antenna, sia i segnali generati dal sistema interno vengono distribuiti a tutta la scuola per mezzo di un unico cavo coassiale. Ogni ricevitore TV è collegato al sistema e può essere sintonizzato sia sulla frequenza esterna sia su quella scelta per la distribuzione interna dei programmi.

Oltre alla flessibilità ed alla distribuzione RF, possiamo aggiungere altri due vantaggi. In primo luogo un sistema del genere è relativamente poco costoso; rispetto alle tipiche apparecchiature da studio, la differenza di prezzo sta in proporzione di un cinquantesimo. Secondariamente, il sistema è semplicissimo da azionare; non occorre infatti personale specializzato, ma gli insegnanti stessi e gli assistenti delle attività complementari possono farlo funzionare senza incontrare alcuna difficoltà; ciò ne rende possibile l'adozione in ogni tipo ed ordine di scuola.

È ovvio, infatti, che per quanto riguarda la TV, nelle scuole bisognerebbe ragionare in termini di sistema.

Dato che il complesso comprende parecchi elementi diversi, sono state progettate quattro sezioni separate (registrazione, video, audio, distribuzione-proiezione) che insieme formano il sistema completo.



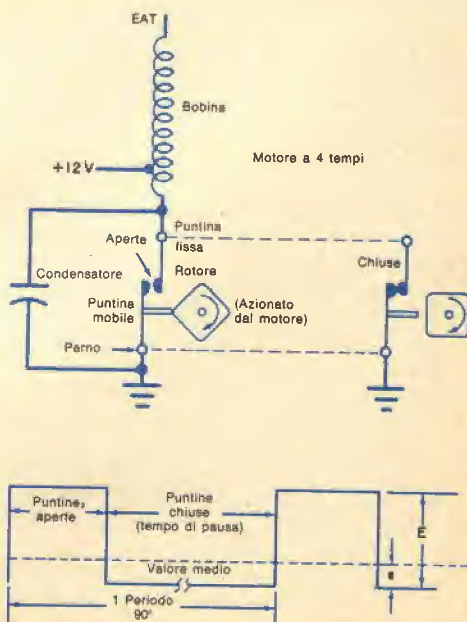
TACHIMETRO E MISURATORE DEL TEMPO DI PAUSA

Con questo preciso strumento, si può mettere a punto in modo professionale l'autovettura.

Affinché un motore a combustione interna offra sempre prestazioni ottime, è necessario metterlo a punto ad intervalli regolari.
Una delle operazioni di messa a punto richiede che la distanza tra le puntine sia compresa entro certi limiti; per ottenere ciò, si possono seguire due metodi: il primo, di tipo statico, consiste semplicemente nel misurare la distanza tra le puntine quando sono completamente aperte; il secondo è un metodo dinamico ed è più preciso, in quanto mette in relazione la distanza tra le puntine con l'angolo di pausa (l'angolo di pausa è il numero di gradi ruotati dal rotore dello spinterogeno con le puntine chiuse).

ANGOLO DI PAUSA - Nella *fig. 1* è riportato il circuito semplificato d'accensione di un motore a 4 cilindri. Quando i contatti (o puntine) sono chiusi, l'energia fornita dalla batteria viene immagazzinata, sotto forma di campo magnetico, nel primario della bobina. Ruotando il motore, il rotore dello spinterogeno sposta i contatti interrompendo il circuito. L'energia che era stata immagazzinata nel primario viene ora trasferita al secondario e l'alta tensione che ne deriva viene usata per produrre una scintilla in una delle quattro candele.
Un regolatore meccanico nello spinterogeno può essere usato per variare la distanza tra le puntine quando sono completamente aperte; quindi, il tempo durante il quale i contatti rimangono chiusi varierà variando la distanza. Per esempio, se la distanza viene aumentata, i contatti rimarranno aperti più a lungo.
Un voltmetro c.c. collegato tra il contatto fisso e massa indicherebbe il valore medio della tensione (e) della forma d'onda. Perciò il voltmetro c.c. può dare un'indicazione della distanza tra le puntine. Tuttavia, poiché la distanza è direttamente proporzionale al tempo in cui le puntine rimangono chiuse, la

Fig. 1 - *Circuito d'accensione semplificato e forme d'onda di un motore a 4 cilindri.*



scala dello strumento può anche essere tarata per indicare in gradi l'angolo di pausa.
Nel caso di un motore a 4 cilindri, il periodo è equivalente a un quarto del ciclo completo e cioè a 90°. Supponiamo che le puntine rimangano sempre chiuse. In questo caso non sarà generata nessuna tensione e una deflessione zero dello strumento corrisponderebbe ad un angolo di pausa di 90°; se le puntine fossero chiuse per metà periodo, lo strumento indicherebbe e = E/2, per cui sulla scala sarebbe indicato un angolo di pausa di 45°. Pertanto, se E è nota, la scala dello strumento può essere tarata linearmente in angoli di pausa. Per ottenere letture costantemente precise, è essenziale che E rimanga costante quando lo strumento viene usato con differenti motori; questo si ottiene collegando un circuito sagomatore tra lo spinterogeno ed il voltmetro. Il circuito sagomatore elimina anche le oscillazioni smorzate tipiche dei circuiti di accensione.
Si noti che quanto sopra detto vale anche per motori a 8 e 6 cilindri. Nel caso di un motore a 8 cilindri, il periodo sarebbe equivalente ad un ottavo di un ciclo e cioè a 45°. Perciò, usando la stessa scala, una deflessione zero dell'indice dello strumento indicherebbe un angolo di pausa di 45°. Per un motore a 6 cilindri, la deflessione zero corrisponde a 60°. Quando la forma d'onda della *fig. 1* viene invertita, si ottengono due vantaggi immediati: la scala dello strumento viene invertita (le indicazioni di 90-60-45 gradi sono a fondo scala). Ciò significa che una tipica indicazione del tempo di pausa sarà data nell'ultimo terzo della scala dello strumento anziché nel primo con conseguente maggiore precisione e più facile taratura dello strumento.

ROTAZIONE DEL MOTORE - Contando il numero di volte in cui la tensione E della *fig. 1* viene generata per unità di tempo e tenendo conto del numero dei cilindri del motore, si possono calcolare i giri al minuto. Per esempio, in un motore a 4 cilindri e 4 tempi, le puntine si aprono (e quindi producono un impulso di tensione) ogni due rotazioni dell'albero a gomito. Lo stesso voltmetro c.c. può essere usato per misurare i giri al minuto del motore, diventando così un tachimetro, se tra lo strumento e il circuito sagomatore viene collegato un misuratore di frequenza.
Nella *fig. 2* è riportato lo schema a blocchi di un tachimetro e misuratore del tempo di pausa combinati.

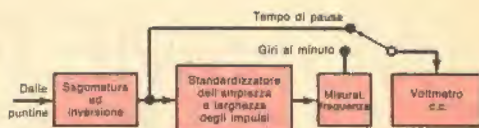


Fig. 2 - Schema a blocchi dello strumento con tachimetro e misuratore del tempo di pausa abbinati. Il voltmetro viene commutato per leggere il tempo di pausa od i giri al minuto.

Per ottenere precise indicazioni dei giri al minuto, gli impulsi in entrata nel misuratore di frequenza devono avere ampiezza e larghezza costanti; è quindi necessario uno standardizzatore della larghezza degli impulsi.

PARTICOLARI DEL CIRCUITO - Lo strumento che descriviamo ed il cui schema è riportato nella *fig. 3*, è stato progettato per motori con negativo della batteria a massa, del tipo presente cioè nella maggior parte delle autovetture.
La conversione della complessa forma d'onda proveniente dallo spinterogeno in una forma d'onda relativamente pulita viene effettuata mediante procedimenti di limitazione, integrazione e rigenerazione. I circuiti R1C1 e R2C2 formano due reti di integrazione; il diodo D1 elimina la maggior parte delle componenti negative della forma d'onda, mentre il diodo zener D2 limita la semionda positiva a 5,1 V.
Come si vede nella *fig. 4*, la doppia integrazione necessaria per eliminare le oscillazioni smorzate dalla forma d'onda dello spinterogeno produce una forma d'onda con una salita piuttosto lenta e una discesa ancora più lenta. Per ovviare a questo inconveniente, viene usato un rigeneratore della forma d'onda o trigger di Schmitt composto da Q1, Q2 e dai componenti relativi; Q1 è normalmente all'interdizione e Q2 in conduzione. Il valore di R4 è stato scelto per ridurre a 0,4 V l'intervallo di isteresi. Il transistore Q1 passa in conduzione quando la tensione alla sua base arriva a 4,2 V e passa di nuovo all'interdizione a 3,8 V. Questi livelli, insieme con il piccolo intervallo di isteresi, producono sul collettore di Q2 una forma d'onda con lo stesso ciclo di lavoro della forma d'onda dello spinterogeno. Il tempo di salita della forma d'onda sul collettore di Q2 è di 100 nsec. Il transistore Q3 funziona come invertitore portato in saturazione o in interdizione, a se-

Fig. 3 - Schema dello strumento. Progettato per veicoli con negativo a massa, può essere usato per il 94% circa delle autovetture circolanti.

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore da 0,75 μF
C2 = condensatore da 0,003 μF
C3 = condensatore da 36 pF
C4 = condensatore da 10 pF
C5 = condensatore da 220 pF
C6 = condensatore da 2.200 pF
C7 = condensatori da: 62 pF (A); 91 pF (B); 120 pF (C) (ved. testo)
C8 = condensatore elettrolitico da 1 μF, 25 VI
C9, C10 = condensatori elettrolitici da 100 μF, 25 VI
*D1, D3, D4, D5, = diodi Fairchild 1N3605 ***
D2 = diodo zener da 5,1 V
D6 = diodo zener da 10 V
M1 = strumento da 1 mA f.s.
*Q1, Q2, Q4, Q5, Q7, Q8 = transistori 2N3904 Motorola **
*Q3 = transistore 2N3906 Motorola **
*Q6, Q9 = FET tipo MFE2097 Motorola o simili **
R1, R8 = resistori da 1,5 kΩ - 0,25 W
R2 = resistore da 10 kΩ - 0,25 W
R3 = resistore da 1 kΩ - 0,25 W
R4 = resistore da 200 Ω - 0,25 W
R5 = resistore da 680 Ω - 0,25 W
R6 = resistore da 15 kΩ - 0,25 W
R7 = resistore da 7,5 kΩ - 0,25 W
R9 = resistore da 33 kΩ - 0,25 W
R10 = resistore da 3,3 kΩ - 0,25 W
R11, R23 = potenziometri semifissi da 100 Ω
R12 = resistore da 91 kΩ - 0,25 W
R13 = resistore da 1,2 kΩ - 0,25 W
R14 = resistore da 4,7 kΩ - 0,25 W
R15, R19 = resistori da 220 kΩ - 0,25 W
R16, R25 = resistori da 300 Ω - 0,25 W
R17 = resistore da 1,6 kΩ - 0,25 W
R18 = resistore da: 1 MΩ (A); 500 kΩ (B) - 1%
R20, R27 = resistori da 2 kΩ - 0,25 W
R21, R26 = resistori da 680 Ω - 0,25 W
R22 = potenziometro semifisso da 1 kΩ
R24 = resistore da 200 Ω - 0,25 W
R28 = resistore da 130 Ω, 5% - 0,25 W
S1 = commutatore rotante a 1 via e 3 posizioni (ved. testo)
S2 = commutatore a 2 vie e 2 posizioni
S3 = commutatore a 1 via e 2 posizioni (ved. testo)
Scatola adatta, manopole, minuterie di montaggio e varie.

** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Barzini 20, 20125 Milano.*

*** I prodotti Fairchild sono reperibili presso i seguenti indirizzi: Fairchild (sede), via G. Pascoli 60, 20133 Milano; Adelsy, via Jacopo Palma 1, 20146 Milano; Pantronic, via della Mendola 10, 00135 Roma; Carter, via Savonarola 6, 10128 Torino; Adelsy, via Cherubini 21/V, 40141 Bologna.*

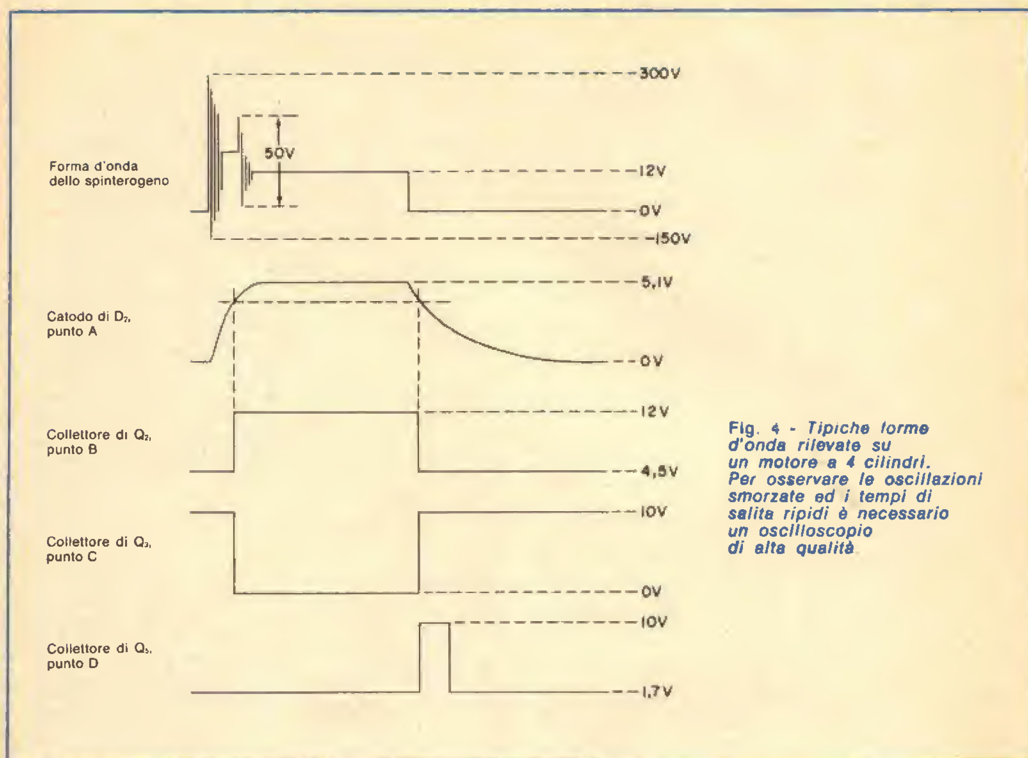


Fig. 4 - Tipiche forme d'onda rilevate su un motore a 4 cilindri. Per osservare le oscillazioni smorzate ed i tempi di salita ripidi è necessario un oscilloscopio di alta qualità

conda dello stato di Q2 e quindi le escursioni del collettore di Q3 sono ben definite. Parte dell'uscita di Q3 viene prelevata dal resistore variabile R11 e inviata al circuito dello strumento per le misure del tempo di pausa. L'uscita completa di Q3 viene differenziata da C5 e R13 per ottenere un segnale d'eccitazione onde commutare Q4 in conduzione.

Lo standardizzatore della larghezza d'impulso (Q4 e Q5) è un multivibratore monostabile alimentato da un alimentatore stabilizzato.

Normalmente, Q4 è all'interdizione e Q5 conduce; Q4 viene portato in conduzione dal tratto in discesa della forma d'onda proveniente dal collettore di Q3. Il tempo astabile del multivibratore è determinato da R15 e C6. Con i valori specificati, l'impulso d'uscita ha una larghezza di 90 μsec ed un'ampiezza di 8,3 V. Il diodo D3 protegge la giunzione base-emettitore di Q5 contro la rottura inversa quando Q4 entra in conduzione.

Il circuito misuratore di frequenza è composto da C7, D4, D5, C8 e R18. Ogni impulso proveniente dal multivibratore monostabile immette una certa carica in C8 attraverso C7 e D5. Quindi, in C8 si accumula una tensione c.c. che viene misurata dal voltmetro. Con i componenti specificati nella *fig. 3*, un voltmetro c.c. con una sensibilità di 0,1 V f.s. e collegato ai capi di R18 può essere tarato linearmente per indicare i giri al minuto con una deflessione a fondo scala di 3000. Si presuppone che la resistenza d'entrata del voltmetro sia considerevolmente più alta di R18.

Se occorre più di una scala per la misura dei giri al minuto, si può collegare un commutatore (S3), come si vede nello schema, per introdurre nel circuito vari differenti valori di R18. Un altro commutatore (S1) può essere anche usato per scegliere differenti valori di C7, in modo che la stessa scala possa essere usata per motori a 8, 6 o 4 cilindri.

Il voltmetro c.c. è composto da un amplificatore differenziale con i FET Q6 e Q9 e che ha l'alta resistenza d'entrata necessaria per evitare di caricare il misuratore di frequenza.

Due ripetitori d'emettitore, Q7 e Q8, forniscono la bassa impedenza necessaria per azionare lo strumento M1. I FET ed i relativi transistori devono essere montati vicini tra loro per ottenere la compensazione di temperatura ottima. Il guadagno della coppia differenziale è di circa 10 e R23 viene usato per bilanciare le correnti nelle due metà del circuito ed azzerare lo strumento con tensione d'entrata zero. Il potenziometro R22 si regola per tarare la scala dei giri al minuto ed il condensatore C10 viene usato per spianare le fluttuazioni dell'indice dello strumento misurando angoli di pausa con basse velocità di rotazione del motore.

L'alimentatore stabilizzato consente il funzionamento dello strumento direttamente dalla batteria a 12 V dell'auto. Il diodo zener D6 funziona come elemento stabilizzatore a 10 V, fornendo la necessaria tensione costante di alimentazione a Q3, Q4 e Q5 e rendendo così la precisione dello strumento indipendente dalle normali fluttuazioni della tensione della batteria.

COSTRUZIONE - Può essere seguita qualsiasi tecnica costruttiva, adottando sia il circuito stampato sia la basetta perforata. Si tenga presente che nell'uso su autovetture entrano in gioco le vibrazioni e di ciò si deve tenere conto nel montare i componenti. Nel prototipo è stata usata una basetta da 10 x 6,5 cm con fori placcati passanti distanziati di 8 mm. Tutti i componenti, tranne lo strumento ed i commutatori, sono stati montati su una sola basetta. Le dimensioni totali dell'apparecchio sono determinate dallo strumento impiegato. Se lo strumento deve essere usato su un solo tipo di veicolo, ad 8 cilindri, per esempio, S1 può essere eliminato usando il dovuto valore di C7. Se occorre solo una portata di giri al minuto, S3 può essere eliminato dopo aver scelto opportunamente R18. Il solo commutatore sul pannello potrà essere perciò il selettore S2 per scegliere la funzione di misuratore del tempo di pausa e di tachimetro.

I soli componenti critici da scegliere sono i condensatori, come ad esempio C7; poiché devono essere di alta qualità, si devono usare condensatori a mica o al polistirolo.

Anche lo strumento merita una menzione speciale; affinché fornisca le corrette indicazioni con i valori specificati nello schema, deve avere elettricamente una deflessione a fondo scala di non più di 1 mA. Naturalmente, si può usare uno strumento più sensibile, purché i valori di R22 e R25 siano opportunamente cambiati. Le dimensioni e la forma dello strumento non sono critiche e dipendono dalle preferenze individuali o dalla disponibilità. Tuttavia, poiché lo strumento è la parte più ingombrante, deve essere scelto prima delle altre parti, in quanto determinerà le dimensioni della scatola di protezione.

Per quanto riguarda le scale dello strumento, si tenga presente che ve ne dovrebbero essere due lineari, per esempio da zero a 1 e da zero a 3. La scala 0-1 viene usata con fattore x 100 per misurare tempi di pausa da zero a 100, mentre la scala 0-3 viene usata con fattori 0-1000 o 0-2000 per le misure dei giri al minuto con fondo scala di 3000 e 6000.

FORME D'ONDA - Le forme d'onda riportate nella *fig. 4* saranno utili per riparare il circuito; esse sono state osservate con un oscilloscopio da 50 MHz, utilizzando una sonda da 10 MΩ, 7 pF. Le ampiezze date per la forma d'onda dello spinterogeno sono approssimate, in quanto variano a seconda dei tipi e delle marche dei motori. L'oscillazione smorzata riportata nella figura è piuttosto tipica per tutti i motori. Si noti che l'ampiezza e la larghezza degli impulsi che appaiono sul collettore di Q5 sono indipendenti dalle caratteristiche del motore e dalle sue prestazioni; è significativo solo il numero di questi impulsi per unità di tempo.

TARATURA - Dopo il montaggio, sono necessarie solo due regolazioni per tarare lo strumento. I valori dei componenti usati nella *fig. 3* daranno due scale di giri al minuto, 0-3000 e 0-6000. Volendo altre portate di fondo scala, i valori di R18A e R18B devono essere determinati empiricamente. È necessario un generatore di onde sinusoidali in grado di fornire almeno 15 V di picco, oppure un generatore di onde quadre in grado di fornire almeno 12 V di picco. Se la frequenza del generatore non è nota con precisione, sarà anche necessario un contatore di frequenza.

L'apparato, che deve essere alimentato con circa 14 Vc.c., viene commutato nella funzione giri al minuto e l'uscita del generatore audio deve essere collegata all'entrata dello strumento. Si regoli l'ampiezza del generatore audio a 15 V o 12 V di picco e la frequenza a 100 Hz; questa frequenza corrisponde a 3000 giri al minuto; si regoli R23 per ottenere la deflessione di fondo scala.

Per la taratura dei tempi di pausa, si stacchi dallo strumento il generatore audio e si commuti S2 nella funzione "pausa". Lo strumento dovrebbe indicare fondo scala; se non dà questa indicazione, si regoli R11 per ottenere l'esatta indicazione di fondo scala. ★

novità in elettronica



La società inglese Eagle Engineering Co. Ltd. ha prodotto, per le trasmissioni esterne della BBC, due antenne dell'altezza di 30,4 m, le più alte unità mobili per collegamenti a microonde esistenti in Gran Bretagna. Le antenne possono essere usate, nella loro completa estensione, anche nelle strade cittadine (ved. foto) senza provocare alcun serio impedimento del traffico e sono perfettamente stabili anche senza corde di fissaggio su un basamento largo solo 2,8 m. Grazie a tale forza e stabilità, si può montare sulla prima una seconda antenna a microonde, del diametro di 1,2 m, mediante la quale sarà possibile sia trasmettere sia ricevere.



Questo veicolo della EMI per riprese televisive esterne a colori fa parte di un contratto stipulato tra la stessa società inglese di elettronica e la Rediffusion (Hong Kong) Ltd. per la conversione degli studi televisivi di Hong Kong dal monocromo al colore. Il veicolo per riprese esterne è dotato di un generatore, di apparecchi per registrazioni televisive a nastro, di un'antenna telescopica di circa 9 m e di un collegamento portatile a microonde per la ritrasmissione delle riprese allo studio.

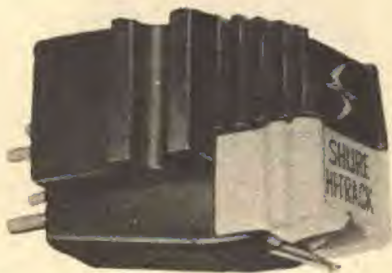


Questo apparecchio di registrazione magnetica estremamente preciso, a quarantadue tracce, viene impiegato in Inghilterra per la registrazione e misurazione simultanea delle pressioni di aspirazione di quaranta motori diversi. L'apparecchio, denominato SE 5000 e realizzato dalla società inglese SE Laboratories (Engineering) Ltd., è in grado di soddisfare i requisiti di precisione e di affidabilità richiesti dagli elevatissimi standard dell'industria aeronautica.



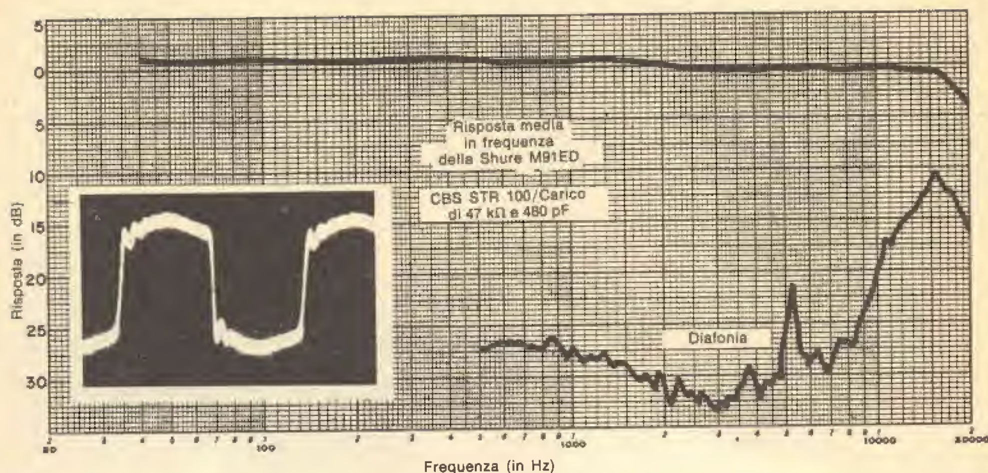
La Decca Radar, una delle maggiori ditte inglesi costruttrici di radar marini usati in tutto il mondo, ha presentato alla Fiera Internazionale della Nautica una versione migliorata del popolarissimo radar Super 101 (ved. foto) adatta a piccoli natanti. La versione Mark 2 ha le stesse dimensioni e lo stesso peso del Super 101, ma ne è stata aumentata la portata da 18 miglia a 24 miglia. Il nuovo radar sarà anche munito di una lente d'ingrandimento (a sinistra nella foto) che ingrandirà l'immagine a circa 228 mm. Sebbene non sia il più piccolo radar marino della Decca, il Super 101-Mark 2 è un versatile apparecchio a stato solido, ideato per scafi di ogni tipo, dai pescherecci ai battelli da trasporto ed ai panfili da crociera.

FONORILEVATORE SHURE M 91 ED



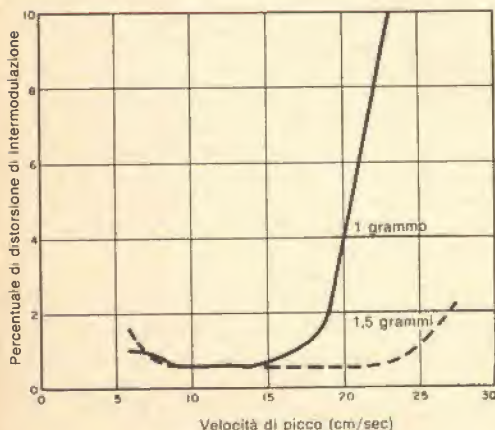
Pur senza dare eccessiva pubblicità alla cosa, la Shure Brothers ha perfezionato la sua testina fonorilevatrice d'alta qualità, la popolare M91E, riducendo la massa della puntina e migliorando di conseguenza la sua capacità di seguire fedelmente il solco.
La nuova versione della testina, chiamata M91ED, differisce dalla M91 solo per il fatto di usare la nuova puntina N91ED; sostituendo perciò in una testina M91 la puntina con una di nuovo tipo, la si trasforma automaticamente nel nuovo modello M91ED. La nuova puntina si riconosce facilmente dal colore giallo del suo blocchetto di estrazione (il precedente blocchetto era nero).
Come il modello precedente, la M91ED è prevista per una pressione di appoggio da 0,75 grammi a 1,5 grammi. Tuttavia la sua capacità di seguire il solco e, più precisamente, la massima velocità alla quale il solco può essere seguito senza distorsioni, è stata aumentata, alle frequenze centrali, del 10-15% e di circa il 5% alle alte frequenze. Tutte le altre caratteristiche restano invariate. Il prezzo della testina M91ED supera le 30.000 lire.

PROVE DI LABORATORIO - Nelle prove di laboratorio, la testina fonorilevatrice Shure M91ED si è dimostrata capace di seguire la registrazione di prova a bande di 32 Hz, ad alto livello, della Cook Series 60 con una pressione di 0,7 grammi e quella a bande di 100 Hz, 30 cm/sec del disco di prova Fairchild 101, con una pressione di 1,5 grammi. Per la determinazione della risposta in frequenza, è stata usata la pressione di 1 grammo e è stato posto in parallelo al carico di 47.000 Ω della testina un condensatore da 480 pF (approssimativamente il valore raccomandato dal costruttore per avere la risposta più piatta). La risposta in frequenza della testina fonorilevatrice è risultata piatta entro i limiti di +2 dB e −3 dB sino a 20.000 Hz, massima frequenza del disco di prova CBS STR 100; la separazione tra i canali era da 20 dB a 30 dB sino a 10.000 Hz e di circa 12 dB a 20.000 Hz (il che costituisce un'ottima prestazione per qualsiasi testina).
La tensione di uscita della M91ED era di circa 6 mV per canale a 3,54 cm/sec, valore relativamente elevato per una testina fonorilevatrice di elevata qualità. Un'onda quadra a 1000 Hz è stata riprodotta con leggeri arrotondamenti e con oscillazioni di livello molto basso, smorzate entro qualche periodo.
La distorsione di intermodulazione è risultata molta bassa: circa lo 0,6%, sino ad una velocità di 15 cm/sec (probabilmente la distorsione intrinseca del disco di prova RCA 12-5-39), con una pressione d'appoggio di 1 grammo. A velocità superiori ai 19 cm/sec la distorsione cresce rapidamente; tuttavia, aumentando la pressione sino al massimo valore consigliato di 1,5 grammi, è stato possibile



La risposta della testina fonorilevatrice M91ED è risultata entro i limiti di + 2 dB e - 3 dB nel campo da 20 Hz a 20.000 Hz. La testina ha riprodotto onde quadre a 1.000 Hz, introducendo solo un leggero arrotondamento ed oscillazioni smorzate di ampiezza minima.

Questo grafico riporta la distorsione di intermodulazione con pressioni d'appoggio di 1 grammo e di 1,5 grammi.



ridurre la distorsione ad un valore molto basso, che raggiungeva solo il 2,2% alla massima velocità di 27,1 cm/sec.

PROVA DI ASCOLTO. L'ascolto del disco di prova Shure "Audio Obstacle Course" ha mostrato che la M91ED con la pressione di 1 grammo segue senza difficoltà tutti i brani di prova, tranne che i livelli più alti dei campanelli, dei tamburi bassi e del pianoforte. L'aumento della pressione a 1,5 grammi ha migliorato il comportamento verso i tamburi, ma non nei confronti degli altri strumenti. La stessa prova è stata ripetuta con una delle puntine originali N91E montata sulla medesima testina, senza avvertire alcuna differenza. Tenuto conto del limitato aumento nella capacità di seguire il solco (da 0,5 dB a 1,5 dB) del nuovo modello, non è però sorprendente il fatto che all'ascolto esso sia uguale alle versione originale. Tuttavia, in qualche caso, dischi registrati con segnali molto forti potrebbero risultare riprodotti con minor distorsione grazie all'uso della nuova puntina.



Semiconduttori Logici Mos Complementari



Tra i progettisti di circuiti logici c'è una forte tendenza verso i semiconduttori complementari metal-ossido (CMOS) per la logica numerica. Introdotti per la prima volta dalla RCA con la sua serie COS/MOS CD4000 e CD4000A, questi dispositivi presentano molte caratteristiche ideali per gli elementi logici: consumano a riposo una scarsissima quantità di energia, hanno una bassa impedenza d'uscita sia nello stato "1" sia nello stato "0", hanno un'alta impedenza d'entrata ed una elevata immunità al rumore.

Nella *fig. 1* è riportato un circuito basilare che illustra il concetto CMOS. Si tratta di un invertitore in cui i transistori MOS a canale p ed a canale n sono collegati in serie tra le tensioni di alimentazione, Vdd e Vss. La prima è generalmente un potenziale positivo, mentre la seconda è il comune. Poiché Q1 e Q2 sono dispositivi complementari, una tensione che porta uno in conduzione porta l'altro all'interdizione e viceversa. Quando uno dei transistori è all'interdizione, la sua impedenza è di centinaia di megaohm; quando è in conduzione, l'impedenza è di poche centinaia di ohm. Poiché i due transistori sono in serie, non c'è significativa dissipazione di energia statica.

Per un'entrata 1 (Vdd), Q2 è in conduzione e Q1 è all'interdizione; l'uscita è quindi zero (ovvero Vss). Quando l'entrata passa a zero, Q2 si commuta all'interdizione e Q1 passa in conduzione portando l'uscita allo stato 1.

Oltre alle caratteristiche di commutazione quasi ideali, compresa l'immunità virtuale a variazioni dovute a sbalzi di temperatura e di tensioni di funzionamento, lo CMOS ha altri importanti vantaggi. La sua struttura è essenzialmente "tutta a transistori", e poiché i transistori MOS sono più piccoli di quelli bipolari, ciò significa che sono potenzialmente anche meno costosi.

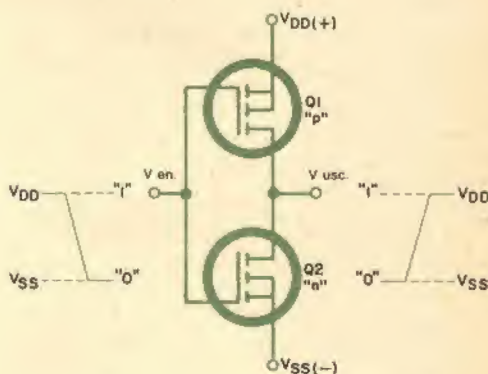


Fig. 1 - *Schema di un circuito invertitore logico MOS complementare.*

Per le sue eccellenti caratteristiche e la sua flessibilità, la logica CMOS promette di essere la logica del domani. Il suo unico inconveniente è una velocità relativamente bassa, da 5 MHz a 10 MHz; anche questa caratteristica è però in via di miglioramento.

Sulla sua serie COS/MOS, la RCA ha pubblicato un libro intitolato "COS/MOS Integrated Circuits Manual CMS-270".

CMOS DIELETTRICAMENTE ISOLATI - La ditta Harris Semiconductor si è indirizzata verso la logica CMOS apportando un contri-

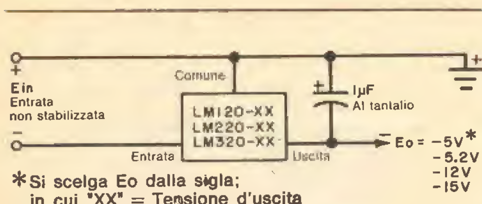


Fig. 2 - *Circuito base di stabilizzatore con un circuito integrato LM120.*

buto singolare con un certo numero di dispositivi dielettricamente isolati e compatibili con le serie CD4000A e con altri dispositivi suoi esclusivi. Le più importanti proprietà del DI/CMOS, come la Harris l'ha denominato, sono una maggiore velocità ed un miglioramento per quanto riguarda il basso consumo proprio dei CMOS.

Il dispositivo HD-4000, una porta doppia –3 NOR, per esempio, ha un ritardo di propagazione di 10 nsec ed una dissipazione di 1 nW. Parimenti, l'elemento HD4013, un flip-flop doppio D, ha una velocità di commutazione di 18 MHz con una dissipazione di 50 nW. La tensione d'alimentazione è compresa tra 3 V e 18 V con un margine di rumore tipicamente pari al 45% della tensione d'alimentazione. I dispositivi sono disponibili per due gamme di temperatura: da –40 °C a 85 °C e da –55 °C a 125 °C.

La Harris si è anche introdotta nel campo in espansione dei circuiti a blocco di fase con due dispositivi esclusivi, che offrono flessibilità e stabilità migliorate. Le principali caratteristiche dei due dispositivi sono la separazione delle uscite di blocco e del rivelatore a demodulazione di fase. Ciò consente una regolazione indipendente della larghezza di banda del circuito e del demodulatore.

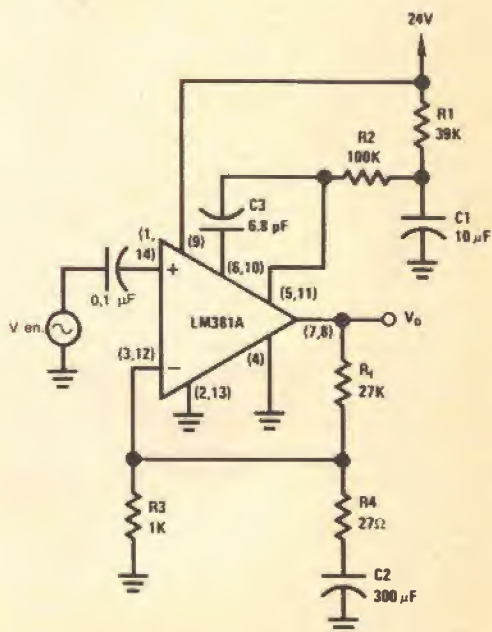
I dispositivi differiscono per la loro banda di frequenze. Il modello HA-2825 può essere usato da 0,01 Hz a 3 MHz con una gamma di temperatura da 0 °C a 75 °C ed una stabilità alla temperatura di 100 ppm/°C e con 0,1%/V di sensibilità all'alimentazione. I tipi HA-2800/2805 sono dispositivi per alta frequenza, funzionanti da 1 kHz a 25 MHz con un coefficiente di temperatura dell'oscillatore pari a 250 ppm/°C e 0,1% di sensibilità all'alimentazione.

Sono disponibili due gamme di temperatura: il modello HA-2800 da –55 °C a 125 °C ed il modello HA-2805 da 0 °C a 75 °C.

STABILIZZATORI DI TENSIONE A TRE TERMINALI - Gli stabilizzatori di tensione sono la novità dell'anno e la semplicità è la loro caratteristica più importante. La ditta National Semiconductor ha recentemente presentato la sua serie LM120. Si tratta di stabilizzatori negativi a 3 terminali con tensioni d'uscita predisposte di –5 V, –5,2 V, –12 V e –15 V per correnti fino a 1,5 A (ved. *fig. 2).* I dispositivi sono protetti contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi termici; hanno una stabilizzazione di 50 mV al carico e di 0,5 mV/V per la rete. Vengono offerti in involucri TO-5(H) e TO-3(K).

La National può fornire anche stabilizzatori a 3 terminali ad uscita fissa per 5 V, 6 V, 8 V, 12 V, 15 V, 18 V e 24 V. La serie LM340 può sopportare una corrente di 1 A con pro-

Fig. 3 - *Amplificatore a basso rumore che fa uso di un LM381A*



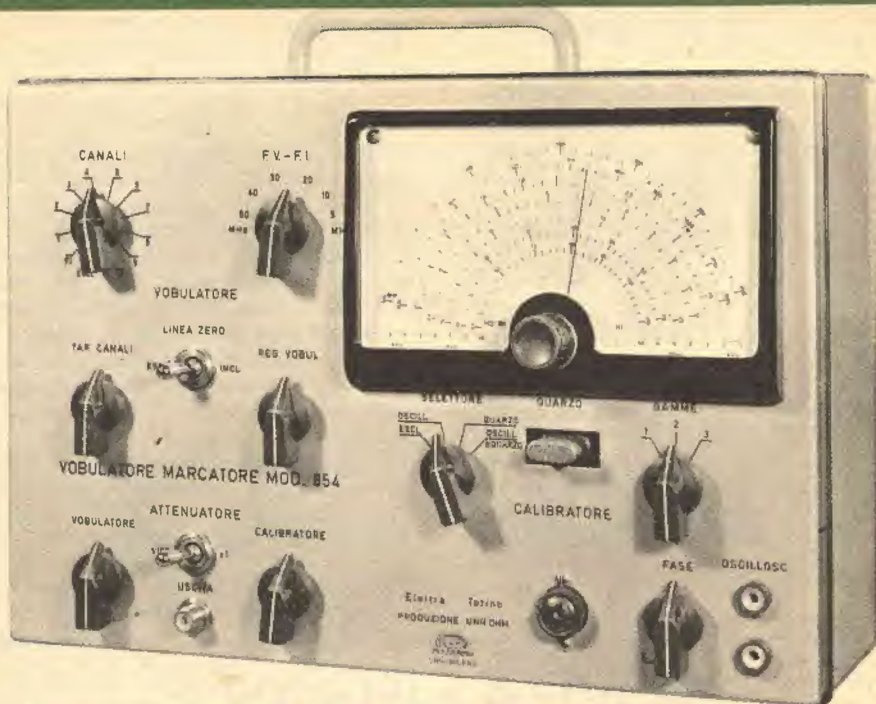
tezione termica e contro i cortocircuiti. Gli stabilizzatori di questa serie vengono offerti in involucri sia TO-220(T), sia TO-3(K).
Nel campo del miglioramento del rumore, la National ha presentato una grande novità: la serie di preamplificatori LM381. Progettati per le migliori prestazioni con deboli segnali, tutti questi dispositivi hanno un tipico rumore d'entrata inferiore a 1 µV efficace, un guadagno di 110 dB, una larghezza di banda di 15 MHz ed una reiezione d'alimentazione di 120 dB; essi possono funzionare con tensioni comprese tra 9 V e 40 V. Il dispositivo LM382 ha un resistore matrice interno per semplificare la regolazione del guadagno, mentre gli elementi LM381 e LM381A possono funzionare sia differenzialmente sia con uscite singole per un rumore ancora minore. In questo modo di funzionamento, un LM381 ha un rumore massimo di 1 µV e un LM381A un rumore di 0,7 µV massimi. Nella *fig. 3* è riportato un circuito con rumore ultra basso, che fa uso di un LM381A. Il suo rumore d'entrata è di 437 nV!
Tutti i dispositivi vengono forniti in involucri (N) a 14 piedini su doppia fila.

NUOVO VCO E GENERATORE DI FORMA D'ONDA - Un interessante nuovo circuito integrato è un VCO e generatore di forma d'onda della ditta Intersil, che ha un'uscita sinusoidale, quadra e triangolare ad alto livello. La stabilità del VCO è impressionante: 50 ppm/°C massimi (una versione), mentre la linearità è dello 0,1% e la distorsione armonica dell'onda sinusoidale è inferiore all'1%. La larghezza dell'onda quadra va da 2% a 98%. La frequenza del VCO può essere variata o programmata con resistori e condensatori da 0,001 Hz a 1 MHz.
I dispositivi sono disponibili per gamme di temperatura da 0 °C a 70 °C e da −55 °C a 125 °C e vengono presentati in involucri sia ceramici sia plastici DIPS. ★

NOVITÀ LIBRARIE

La "FISICA DI BERKELEY" - 4° volume: "Fisica quantistica", trad. di Alfredo Suvero, pagg. XVIII-454, Zanichelli editore - Bologna - L. 8.200.

La "Fisica di Berkeley", di cui è appena uscito, presso l'editore Zanichelli, il quarto volume dedicato alla fisica quantistica, è legato ad uno dei gruppi di studio statunitensi, sorti più di dieci anni fa, con la finalità di progettare, nel quadro dei tentativi diretti a rinnovare l'insegnamento di questa materia, un corso nuovo di fisica a livello universitario.
La "Fisica di Berkeley" (edizione italiana) tratta, oltre alla Fisica quantistica e meccanica (primo volume), l'Elettricità e magnetismo (secondo volume), le Onde e oscillazioni (terzo volume); completerà il corso un quinto volume, non ancora pubblicato, sulla fisica statistica.
Il quarto volume, dovuto a Eyvind H. Wichmann, illustra la meccanica quantistica in modo propedeutico, presentando esempi caratteristici di fenomeni quantistici allo scopo di familiarizzare il lettore con gli ordini di grandezza tipici dei parametri fisici che s'incontrano nella microfisica, e per introdurlo al pensiero quantomeccanico.
Il comitato, che ha realizzato l'intera opera, è composto da dieci tra i più noti fisici, tutti impegnati nei campi più attuali della ricerca. Forse proprio per la loro esperienza di ricercatori, questi uomini hanno avvertito la necessità di fornire, a chi inizia lo studio della fisica, le basi della conoscenza raggiunta in questo campo, introducendo le idee fondamentali, sia della relatività speciale sia della meccanica quantistica e statistica, con lo spirito adottato nella ricerca d'avanguardia.
I complementi, i problemi, i numerosi esempi, tutti di interesse attuale, impegnano lo studente ad approfondire, ampliare e fissare gli argomenti trattati, apprendendo metodi di lavoro e acquistando la mentalità con cui il fisico utilizza quel potente mezzo che è la matematica. Il corso trova il suo completamento in un laboratorio antitradizionale che, utilizzando una strumentazione che si sviluppa via via attorno all'oscilloscopio, inizia con l'analisi del moto di particelle cariche in campi elettrici e magnetici per sfociare in esperienze di fisica quantistica e statistica.



STRUMENTI

VOBULATORE MARCATORE

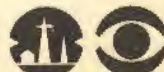
Riunisce in un unico complesso gli strumenti necessari per la messa a punto di tutti i ricevitori TV e permette, unitamente ad un oscilloscopio, l'osservazione diretta e visiva delle curve caratteristiche del televisore.

CARATTERISTICHE

Alimentazione: 125 V - 160 V e 220 V c.a. - **Dimensioni:** 320 x 225 x 140 mm (esclusa la maniglia). - **Pannello:** in alluminio satinato ed ossidato. - **Scatola:** in lamiera di ferro verniciato e satinato. - **Accessori:** adattatore d'impedenza da 75 Ω a 300 Ω; a richiesta contenitore uso pelle.

SEZIONE VOBULATORE - **Frequenze d'uscita:** da 3 a 50 MHz a variazione continua e a scatti da 54 a 229 MHz per i 10 canali TV italiani. - **Attenuatore d'uscita:** regolazione a scatti e continua. - **Impedenza d'uscita:** 75 Ω sbilanciata, 300 Ω bilanciata con traslatore esterno. - **Vobulazione:** regolabile con continuità da 0 a oltre 10 MHz. - **Tensione d'uscita su 75 Ω:** 200 mV da 3 a 50 MHz, 500 mV da 54 a 229 MHz.

SEZIONE MARCATORE - **Campo di frequenza:** da 4 a 14 MHz, da 20 a 115 MHz, da 160 a 230 MHz in sei scale. - **Precisione di frequenza:** ± 1%. - **Oscillatore a quarzo:** con quarzo accessibile dall'esterno; campo di frequenza da 3 a 20 MHz. - **Attenuatore d'uscita:** regolazione a scatti e continua. - **Tensione d'uscita:** oscillatore variabile 100 mV, oscillatore a quarzo 200 mV.



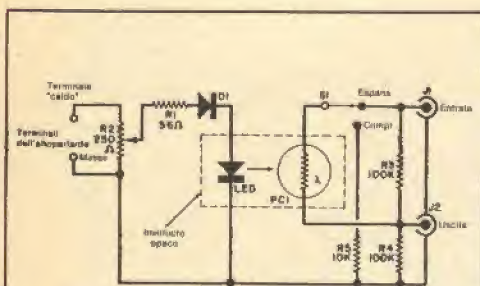
PER L'ACQUISTO RICHIEDERE INFORMAZIONI ALLA

Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5
Tel. (011) 674432

semplice COMPRESSORE - ESPANSORE

Due tecniche molto utili per lo sperimentatore audio sono la compressione e l'espansione. La compressione della gamma dinamica del materiale programmatico permette di mantenere un livello di modulazione costantemente alto mentre l'espansione, usata con il materiale compresso, restituisce il realismo dinamico. Si può anche usare l'espansione, talvolta con risultati sorprendenti, riproducendo materiale programmatico normale.

Creare questi effetti può essere complesso e costoso a meno che si costruisca il circuito che presentiamo, il quale, anche se è semplice, funziona molto bene. Produce una leggera, anche se misurabile, distorsione, una certa perdita dal momento che è un circuito passivo ed un ritardo quasi inavvertibile. Ciononostante, in tutte le applicazioni audio, salvo le più critiche, il circuito si può dimostrare molto utile.



Un LED campiona l'uscita audio del sistema.

MATERIALE OCCORRENTE

D1 = diodo al silicio da 50 V inversi di picco, 1 A
J1, J2 = connettori fono
LED = diodo emettitore di luce
PC1 = fotoresistore
R1 = resistore da 56 Ω (ved. testo)
R2 = potenziometro da 250 Ω, 2 W
R3, R4 = resistori da 100 kΩ, 0,5 W (ved. testo)
R5 = resistore da 10 kΩ, 0,5 W (ved testo)
S1 = commutatore a 1 via e 2 posizioni
Tubo opaco per l'involucro, basetta di montaggio adatta, manopola e minuterie varie

Come si vede nello schema, per campionare il materiale programmatico, un LED viene collegato ai terminali d'altoparlante del sistema audio attraverso un resistore limitatore e un controllo di volume. Il diodo D1 e il resistore R1 proteggono il LED da una corrente eccessiva. Il controllo di volume R2 ha lo scopo di variare la sensibilità del circuito. L'esatto valore di R1 si determina sperimentalmente; con sistemi audio di alta potenza è necessario un corrispondente alto valore per R1 onde evitare che il LED si possa bruciare.

La luce modulata dall'audio e proveniente dal LED batte sulla superficie sensibile della fotoresistenza PC1. Per evitare che l'illuminazione ambientale possa influire, sia il LED sia PC1 sono racchiusi in un tubo di materiale opaco.

Con S1 commutato in posizione "Espansione", PC1 viene collegato in parallelo alla parte superiore del partitore di tensione composto da R3 e R4. Il segnale d'uscita in J2 dipende allora dal rapporto tra le resistenze di R3 e R4. Quando la luce modulata dall'audio e proveniente dal LED colpisce PC1, che è collegato in parallelo ad R3, la resistenza che ne risulta si abbassa aumentando quindi il livello di uscita. Con S1 in posizione "Compressione", PC1 e R5 sono collegati in parallelo a R4 e quando PC1 viene illuminato dalla luce modulata proveniente dal LED, la resistenza risultante viene abbassata e si abbassa pure il livello audio in J2. Ciò, effettivamente, comprime il segnale.

L'entità dell'espansione dipende dai valori resistivi di R3 e R4. Un valore più alto per R3 equivale ad una più ampia gamma di espansione mentre la compressione dipende dalla resistenza di R5; diminuendo questo valore, l'effetto di compressione viene aumentato.

APPLICAZIONI - In un sistema audio, il cir-

cuito può essere usato, come il controllo di volume, tra il preamplificatore e l'amplificatore di potenza, tra il giranastro e il preamplificatore, ecc.
Il circuito può anche essere usato in amplificatori per strumenti musicali per estendere il rapporto segnale/rumore in espansione o per impedire che gli altoparlanti si possano bruciare in compressione; in sistemi di amplificazione per il pubblico; nell'effettuare registrazioni su nastro onde migliorare di alcuni decibel il rapporto segnale/rumore.
Usando per S1 un commutatore con posizione centrale vuota, il segnale si può lasciare com'è. Due di queste unità si possono collegare ad un sistema stereo per conferire più vigore a dischi eccessivamente compressi. ★

LETTORE DI CARATTERI MAGNETICI IBM 3890

Una nuova unità in grado di leggere ad alta velocità i caratteri magnetici stampati su assegni e documenti bancari è stata annunciata recentemente dalla IBM. Si tratta del lettore 3890 che può trattare oltre 125.000 assegni all'ora stampando, inoltre, un numero di identificazione su ogni foglio e smistando i documenti letti in apposite caselle di raccolte, che possono essere al massimo trentasei. Il nuovo lettore (ved. foto) dispone di memoria di controllo e di programmi memorizzati che ne consentono il funzionamento indipendente. Può anche essere collegato a tutti i modelli del Sistema/370 dotati di memoria virtuale e che agiscono sotto il controllo dei sistemi operativi OS/VS1 e OS/VS2.
È sufficiente una sola persona per controllare il funzionamento della macchina senza provocare arresti nelle operazioni di carico e scarico dei documenti. Il dispositivo di alimentazione è in grado di contenere quattromilaottocento assegni di varie dimensioni ed un apposito segnale luminoso avvisa l'operatore quando occorre immettere nuovi assegni, in modo da garantire la continuità della lettura; i documenti letti vengono indirizzati nelle caselle di raccolta che possono contenere novecento fogli ciascuna. Un secondo alimentatore consente, inoltre, di immettere automaticamente, nel flusso dei documenti, appositi fogli che identificano e separano tra loro blocchi di assegni diversi. ★



I PROVAVALVOLE SONO SCOMPARSI?

Leggendo le riviste tecniche più recenti, sembrerebbe che le valvole siano scomparse e che tutto ormai sia a stato solido. Ciò però è in contrasto con una recente statistica, relativa al mercato americano, dalla quale risulta che mentre nel 1964 la vendita delle valvole si aggirava sui 70 miliardi di lire, la vendita nel 1972 è salita a 90 miliardi. Ciò sta a significare o che il prezzo delle valvole è salito alle stelle oppure che se ne sta usando una gran quantità. In ogni caso, si sa che le valvole esistono ancora e continueranno ad esistere per lungo tempo sul mercato dei ricambi.

Qualche volta le valvole si comportano in modo strano, senza una ragione apparente; ad esempio possono sembrare efficienti quando vengono provate, ma non funzionare bene nel circuito, e qualche volta persino bruciarsi. Con tutta probabilità, esse dovranno essere sostituite almeno una volta nell'apparecchio nel quale sono montate. È appunto in considerazione di tutto quanto sopra detto che sarà opportuno dare uno sguardo alle prove sulle valvole, agli apparecchi provavalvole e ad alcune delle cose importanti che si dovrebbero sapere su essi. Qualcuno potrà anche scoprire perché il provavalvole che possiede è di utilità limitata, in quanto non dice abbastanza sulla valvola che sta provando.

PROVA DI EMISSIONE - Questo prova controlla essenzialmente la capacità del catodo della valvola di emettere una corrente sufficiente a far funzionare correttamente i circuiti associati. Fondamentalmente, è la prova di un diodo, consistente nell'applicare la corretta tensione di filamento e la tensione anodica attraverso un qualche sistema di misura (ved. circuito *a* dello schema). La corrente di emissione viene quindi confrontata con il valore "campione" per quella particolare valvola; e qui si incontra il primo problema.

Si ricordi che il catodo può avere sulla sua superficie anche una sola zona con buona emissione, per cui, data la limitata corrente utilizzata da alcuni provavalvole, la prova potrà dare un risultato positivo. Nelle condizioni di effettivo impiego, dove la richiesta di corrente può essere molto più forte (per qualche valvola anche sino a diverse centinaia di milliampere) la valvola risultata "buona" o potrà essere al limite o addirittura non funzionare affatto.

PROVA DELLA TRANSCONDUTTANZA - È questa una misura del possibile guadagno di una valvola (qualcosa di simile al "beta" di un transistore). La transconduttanza (Gm) è un parametro molto critico nei sintonizzatori dei ricevitori per TV e MF, negli amplificatori di frequenza intermedia e nei circuiti di crominanza di un televisore a colori.

Vi sono due tipi di prova per la transconduttanza. La prima, chiamata "prova statica", consiste nell'applicare alla valvola in prova tensioni continue di valore opportuno; contemporaneamente, uno strumento di misura indica il valore della transconduttanza.

La seconda, detta "prova dinamica", migliore della prima, consiste nell'applicare, oltre alle opportune tensioni continue, un segnale a corrente alternata ad alta frequenza all'elettrodo d'ingresso (ved. il circuito *b* dello schema). La prova dinamica permette di vedere come si comporta la valvola in condizioni molto simili a quelle del circuito d'impiego.

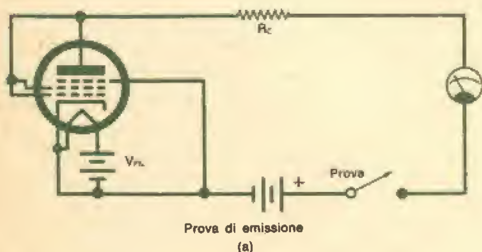
A questo punto, sarà bene parlare delle valvole, la cui Gm sembra cambiare senza ragione apparente. La causa principale di questo fenomeno è da ricercarsi nel fatto che il riscaldamento interno dato dal filamento (che dovrebbe riscaldare soltanto un catodo) provoca nei vari elementi leggeri movimenti, a causa della dilatazione termica. I continui cicli di riscaldamento e raffreddamento talvolta causano deformazioni permanenti negli elettrodi, per cui, anche se la valvola risulta efficiente nelle prove di emissione e delle correnti di dispersione, nel circuito d'impiego le cose vanno differentemente; il guadagno e/o la larghezza di banda dello stadio risultano drasticamente cambiati a causa del mutamento della Gm. Inoltre, si può avere un cambiamento della Gm di una valvola anche in seguito ad una caduta della valvola stessa che, senza averla mandata in frantumi, abbia causato uno spostamento dei suoi elementi interni.

PROVA DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE - Come si può facilmente constatare, il valore del resistore di griglia montato nei circuiti è spesso dell'ordine dei megaohm. Orbene, supponendo di avere una resistenza di 1 MΩ e una valvola con una corrente di dispersione di griglia del valore di soli 25 μA, l'applicazione della legge di Ohm fornisce, per la tensione che si manifesta ai capi del resistore, un valore di 25 V; come si può facilmente vedere, la polarizzazione di griglia viene completamente falsata.

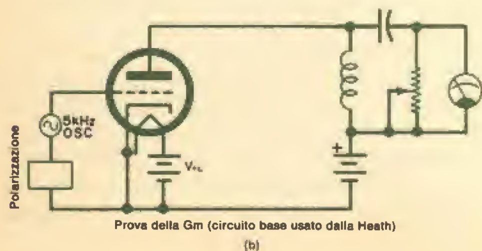
Quali sono le cause della presenza di corrente di dispersione di griglia? Una delle cause principali è il degasamento della valvola provocato dal calore in essa generato. Un'altra causa, piuttosto comune, ha come origine le sollecitazioni elettrostatiche provocate dalla tensione anodica, le quali provocano il distacco e l'espulsione dal catodo di piccoli frammenti del materiale di cui è costituito. Molti di questi frammenti, che emettono elettroni, si fermano sulla griglia controllo; quando la valvola entra in funzione, tutti gli elettrodi, compresa la griglia controllo, si riscaldano ed i frammenti del materiale catodico depositati su quest'ultima cominciano ad emettere elettroni.

Si viene a creare così un nuovo circuito, con la griglia controllo che, emettendo elettroni, si comporta come un catodo; gli elettroni si dirigono verso la placca, attraversano l'alimentatore ed infine tornano al punto d'origine passando per il resistore di griglia. Questo naturalmente produce sulla griglia controllo una tensione positiva il cui valore è determinato dall'entità della corrente che scorre nel circuito di questo diodo indesiderato.

La corrente di dispersione diviene avvertibile dopo che la valvola ha funzionato per qualche tempo. La dispersione produce distorsioni nei sistemi audio, limitazione dei segnali di sincronismo e immagini negative negli apparecchi TV, spostamenti del colore negli stadi di crominanza e difettosi allineamenti negli amplificatori di frequenza intermedia. Appena la valvola si riscalda, la sua polarizzazione varia e, benché tutti i componenti passivi risultino buoni al controllo, lo stadio non funziona in modo corretto. Si cerchi un provavalvole che segnali dispersioni dell'ordine di 1 μA, o anche meno; un provavalvole con sensibilità minore può richiedere fino a 15 minuti di riscaldamento della valvola prima che la dispersione diventi anche solo avvertibile.



Prova di emissione
(a)



Prova della Gm (circuito base usato dalla Heath)
(b)

ALTRE PROVE - Il provavalvole dovrebbe poter eseguire anche alcune altre prove convenzionali, quali quella della insensibilità della valvola alle variazioni della tensione di alimentazione. Senza questa insensibilità, sia la tensione di filamento sia le tensioni continue potrebbero essere tanto inesatte da rendere poco significativa ogni prova.

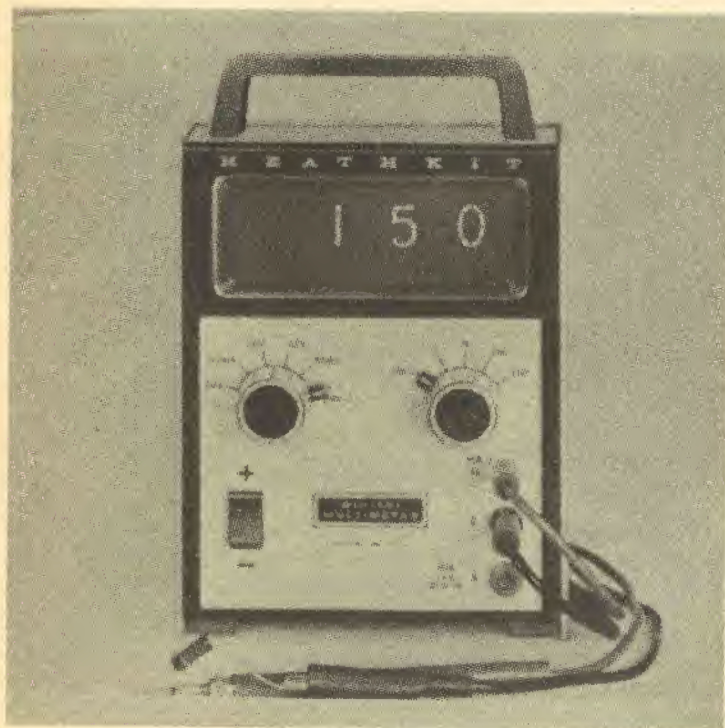
Vi è poi la prova di isolamento tra i diversi elettrodi (da non confondersi con la prova della corrente di dispersione di griglia) per la quale si usa normalmente una lampadina al neon che lampeggia ad indicare un cortocircuito tra elettrodi della valvola in esame (in genere selezionati mediante un commutatore). È sempre utile sapere che non esistono cortocircuiti tra i vari elementi prima di intraprendere una serie di prove.

È anche utile la prova di durata; in questo caso, viene ridotta la tensione applicata al filamento (normalmente del 10%), per cui la valvola può essere provata in condizioni che simulano artificialmente una lunga durata. Se in questa prova l'emissione scende notevolmente, la valvola è quasi al termine della sua vita utile.

Un elemento molto importante è il manuale delle valvole che accompagna il provavalvole. L'acquisto di uno strumento di buona marca in genere assicura che, allorché entrano in produzione nuovi tipi di valvole, i relativi parametri di prova o vengono pubblicati sotto forma di nuove pagine per il vecchio manuale o sono comunque resi disponibili, in modo da poterli includere nel manuale sotto forma di aggiornamento. ★

ANALIZZATORE NUMERICO

Heath mod. IM - 1202



Contrariamente alle previsioni fatte circa tre anni fa, quando sul mercato apparvero i nuovi analizzatori a transistori (TMM), l'analizzatore tradizionale predomina ancora, mentre il TMM svolge una parte secondaria rispetto ai nuovi strumenti numerici.
Anche se gli analizzatori numerici (DMM) sono in commercio già da parecchi anni, fino ad ora i loro prezzi non li hanno resi accessibili alla maggior parte degli sperimentatori e dei tecnici. In questi ultimi tempi, i prezzi di fabbricazione e di vendita di tutti i dispositivi a stato solido, compresi i circuiti integrati lineari e numerici, sono diminuiti continuamente, per cui si sono ridotti anche i costi dei DMM. Nonostante ciò, i DMM in

vendita sul mercato americano a meno di 100 dollari sono ancora pochi. La Heath Company ha però presentato ora, sempre sul mercato americano, il modello IM-1202, una scatola di montaggio per la costruzione di un analizzatore numerico, al prezzo di 80 dollari circa. Il modello IM-1202 è un DMM a 2,5 cifre il quale consente una precisione ed una versatilità difficilmente ottenibili prima d'ora se non con strumenti molto più costosi; si tratta di un vero analizzatore, nel senso che offre all'utente tutte le funzioni di misura di tensioni, correnti e resistenze nelle portate più utili per le riparazioni e gli esperimenti.

A prima vista, l'IM-1202 può essere scambiato per un analizzatore convenzionale; prima di tutto, la sua scatola di protezione assomiglia a quella di un analizzatore convenzionale, in quanto misura 19,5 × 13 × 8 cm ed ha un manico fuso per il trasporto. Anche la disposizione degli elementi sul pannello frontale è simile a quella degli analizzatori convenzionali; il pannello contiene infatti i soliti commutatori di funzione, di portata e di inversione della polarità e boccole per i puntali. Guardando invece sopra il pannello frontale, si capisce che non si tratta di un analizzatore ordinario; dove normalmente si è soliti trovare uno strumento, vi è un pannello dietro il quale sono situati i dispositivi di lettura dello strumento.

DATI TECNICI - I dispositivi di presentazione dell'IM-1202 sono composti da due tubi Amperex a scarica nel gas da 0 a 9 e da una grande lampada al neon "1", i quali danno la possibilità di 2,5 cifre. Un'altra grande lampada al neon viene usata come indicatrice di supero oltre scala e due lampadine più piccole indicano le polarità "+" e "—". Il commutatore di funzioni ha posizioni per "Escluso", "mA-c.c.", "Vc.c.", "Vc.a.", "mA-c.a." e "k" (200 Ω). Il commutatore di portata a 5 posizioni è contrassegnato (200 Ω) 2, 20, 200 e 2000. Un commutatore a bilanciere contrassegnato "+" e "—" nelle due posizioni viene usato per scegliere le polarità nelle misure di tensioni e correnti continue. Inoltre, sul pannello frontale compaiono solo tre boccole contrassegnate mA/Ω, C e V (massimo 1 kVc.c. o da picco a picco).

Le portate di misura di tensioni continue del DMM vanno da 10 mV a 1000 V con una precisione di fondo scala dell'1%, mentre le portate di corrente vanno da 10 μA a 2000 mA sia in c.c. sia in c.a. con una precisione del l'1,5%. In c.a., le misure di tensione possono essere effettuate da 10 mV a 700 V efficaci con una precisione dell'1,5% fondo scala. Il responso in frequenza nelle misure di correnti e tensioni c.a. si estende da 25 Hz a 10.000 Hz. Il limite inferiore nelle misure di resistenze è di 1 Ω e si arriva a 2 MΩ nella portata superiore con una precisione dell' 1,5% su tutta la scala. Tutte le precisioni date sono in aggiunta alla precisione di ±1% delle cifre.

L'impedenza-resistenza d'entrata è nominalmente di 1 MΩ su tutte le portate di tensione. Nelle portate di corrente, la caduta di tensione massima è di 2 V. In tutte le funzioni, la capacità di supero è del 25%.

Incorporate nel circuito della scatola di montaggio vi sono indicazioni per la calibratura di tutte le funzioni e portate. Sulla basetta circuitale principale vi sono vari punti di prova che si toccano con i puntali effettuando le regolazioni per la prova e la calibratura prescritte nel manuale di istruzioni. Non è necessario alcun strumento esterno per portare lo strumento in ordine di funzionamento; volendo, però, può anche essere usato uno strumento esterno.

COMMENTI - La scatola di montaggio è stata montata in circa 10 ore svolgendo un lavoro lento ed accurato per evitare errori nella basetta dei circuiti logici e di lettura. La basetta del circuito principale richiede meno attenzione per la disposizione meno compatta dei componenti.

Disponendo di campioni di tensione c.c./c.a. di precisione e di un certo numero di resistori a stretta tolleranza (alcuni con tolleranza dello 0,1%) si è deciso di determinare la precisione del DMM. È superfluo dire che i risultati ottenuti sono stati soddisfacenti; le prove erano basate sull'uso del meccanismo di calibratura incorporato nella scatola di montaggio. Si sono scoperti alcuni piccoli errori che però rientravano perfettamente entro le caratteristiche di precisione specificate.

★

PROGRAMMI TV A COLORI SU DISCO

Un gruppo di scienziati e di tecnici della Philips è riuscito a creare un nuovo sistema, mediante il quale si possono registrare programmi TV a colori. Il sistema è costituito essenzialmente da un nuovo tipo di disco simile ad un normale microsolco long-play e fornisce, su una facciata, un programma della durata compresa fra trenta e quarantacinque minuti. Il giradischi, realizzato per la riproduzione dei programmi dei videodischi long-play (VLP), è dotato di pick-up ottico e può essere collegato direttamente ad un televisore.
Il sistema VLP è di impiego assai flessibile; può fornire, per esempio, immagini ferme ed a velocità variabile (in senso diretto ed inverso).

IL DISCO VLP - Il videodisco long-play è di normale formato LP ed è realizzato con il medesimo materiale. Sul disco l'informazione viene memorizzata lungo una pista a forma di spirale. La velocità di rotazione è di 25 giri al secondo. La pista di registrazione fornisce un'immagine televisiva completa ad ogni giro. Il modo con cui viene memorizzata l'informazione sulla pista è però completamente diverso da quello usato per i normali dischi microsolco. La pista del disco VLP consiste in una serie di tacche oblunghe, microscopiche, di larghezza e profondità uniformi. La lunghezza variabile delle tacche e la loro distanza relativa forniscono tutte le informazioni che caratterizzano il suono e l'immagine (luminosità, colore, sincronismo).

IL GIRADISCHI VLP - Nel nuovo giradischi VLP, un puntino luminoso estremamente piccolo svolge la funzione del pick-up. Il puntino luminoso viene guidato sulla pista mediante un semplice dispositivo regolatore elettro-ottico. La scanalatura di guida meccanica è dunque superflua e perciò si può realizzare la pista a spirale con passo molto stretto; la distanza fra due solchi, cioè, è molto piccola. Il dispositivo elettro-ottico di guida offre una sorprendente flessibilità di impiego; tutte le immagini possono essere riprodotte in senso diretto ed inverso, con velocità accelerata o rallentata (si possono anche fermare). Inoltre, si possono scegliere rapidamente e facilmente certe parti di un programma.
Poiché i segnali vengono captati senza contatto meccanico, né il disco né il pick-up sono sottoposti ad usura. Ciò è particolarmente importante nella riproduzione di fotogrammi.

GENERAZIONE ED ELABORAZIONE DEI SEGNALI - Quando il punto luminoso esplora la pista, la configurazione delle tacche modula il fascio luminoso. Il fascio modulato arriva ad un fotodiodo che fornisce un segnale elettrico il quale, a sua volta, dopo opportuna amplificazione ed elaborazione, è inviato direttamente all'ingresso del televisore.
Per ottenere un segnale a basso rumore è richiesta una sorgente di luce di elevata intensità. Il piccolo ed economico laser all'elio-neon impiegato è prodotto in serie mediante un nuovo processo studiato appositamente.

LA FABBRICAZIONE DEL DISCO È SEMPLICE - La produzione dei dischi VLP è molto simile a quella dei dischi microsolco. Il materiale impiegato è analogo a quello usato per i dischi per grammofoni e viene stampato fra due matrici. Dopo la stampa, si ricoprono i dischi con un sottile strato metallico riflettente. Il tempo richiesto per l'incisione della matrice originale è uguale alla durata del programma registrato. Il segnale di uscita di normali telecamere, videoregistratori a nastro o cineprese è perciò compatibile con il processo produttivo. Tutto ciò contribuisce a mantenere bassi i costi di produzione.
I dischi VLP incisi con la configurazione a tacche hanno una precisione inferiore al micron. I requisiti relativi alla precisione sono meno severi per quanto concerne le proprietà macroscopiche, quali la centratura e l'uniformità, grazie al summenzionato sistema di guida elettro-ottico.

APPLICAZIONI - Si ritiene che il disco VLP possa ridurre considerevolmente il costo dei programmi audiovisivi. Ciò è molto importante per un ampio settore di applicazioni, come quelli dell'educazione, della documentazione ed, ovviamente, quello ricreativo. La grande flessibilità di impiego è la caratteristica principale del sistema VLP: riproduzione di immagini accelerate o rallentate nei due sensi; selezione facile, senza perdita di tempo, di tutte le parti di un programma.
La Philips pensa che il sistema VLP possa essere disponibile entro alcuni anni. ★

Antenna corta per cinque bande

SI TRATTA DI UN'ANTENNA MULTIDIPOLO PER LE BANDE RADIANTISTICHE DA 80 M A 10 M CON BASSO SWR E SENZA TRAPPOLE

Molti radioamatori incontrano difficoltà ad erigere anche una sola antenna, ma se dispongono di uno spazio di circa 20 m, e usando la configurazione a V invertito, possono erigere con facilità un'antenna per cinque bande (75 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m). L'antenna ha un dipolo distinto per ogni banda e non impiega trappole.

Come si vede nella *fig. 1,* l'antenna è un sistema di dipoli distinti, a quattro bande e con alimentazione unica; impiega un normale trasformatore balun di tipo commerciale (1 : 1,75 Ω) per un lobo irradiato simmetrico su queste bande. Per tagliare i dipoli singolarmente per qualsiasi frequenza entro una banda viene usata la formula L = 142/F, dove L è espresso in metri e F in megahertz. Per impieghi generici, i dipoli devono risonare al centro di ciascuna banda.

Sui 40 m e 20 m, l'antenna mantiene un SWR (rapporto di onde stazionarie) abbastanza costante inferiore a 2 : 1 (vedere *fig. 2*) mentre sui 15 m la curva è più piatta con quasi nessuna variazione dell'SWR da un'estremità all'altra della banda. Sulla banda dei 10 m, la larghezza di banda utile è di circa 500 kHz ai due lati della risonanza prima che l'SWR diventi eccessivo.

Molto spesso i radioamatori usano più dipoli con una sola linea di alimentazione; rimane però il fatto che per irradiare efficacemente sugli 80 m, necessitano da 35 m a 40 m di filo. Usando per i 75-80 m la popolare antenna a trappola, la lunghezza totale del filo generalmente supera i 30 m, con una gamma di funzionamento di frequenze strettissima. Elettricamente, la linea d'alimentazione coassiale non rappresenta un'intera lunghezza d'onda nella banda dei 40 m. A 7,15 MHz, la lunghezza fisica del cavo coassiale si determina con la formula (150/F) x 2 x VF, dove F è espresso in MHz e VF è pari a 0,66 se viene usato cavo coassiale da 75 Ω tipo RG-59 o RG-11U. Per 7,15 MHz, quindi, la lunghezza è di 27,6 m. La parte superiore orizzontale si determina con la formula 142/F ed è di 20 m. Dividendo questo valore per 2, si ottengono 10 m, che aggiunti alla lunghezza del cavo coassiale di 27,6 m, danno una lunghezza risonante di 37,6 m ottenendo una mezz'onda di poco inferiore a 3,85 MHz.

La linea di trasmissione può essere alimen-

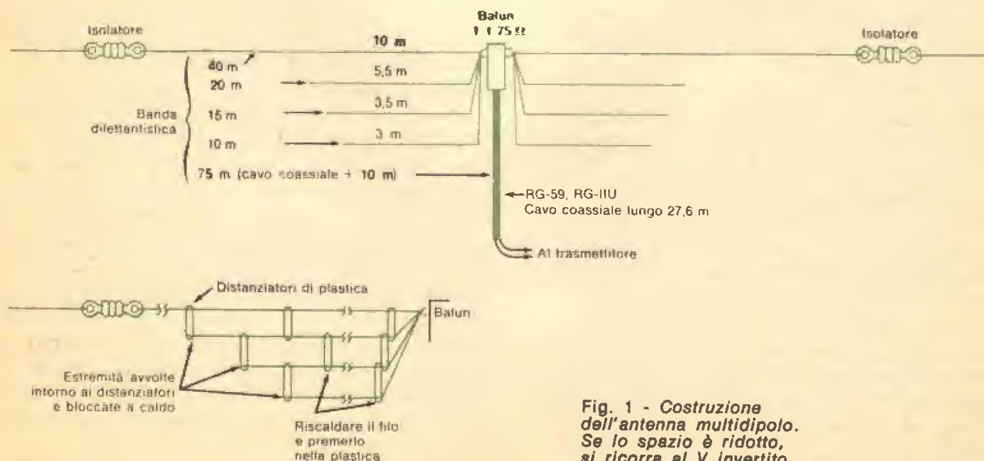


Fig. 1 - *Costruzione dell'antenna multidipolo. Se lo spazio è ridotto, si ricorra al V invertito.*

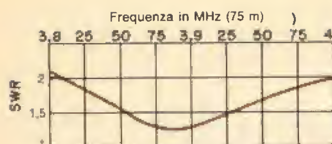
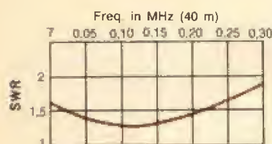
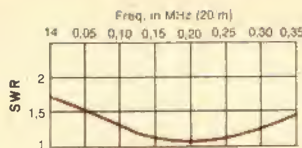
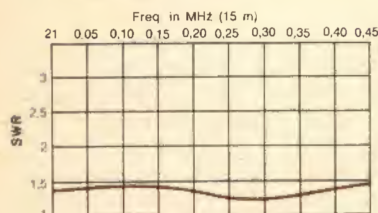
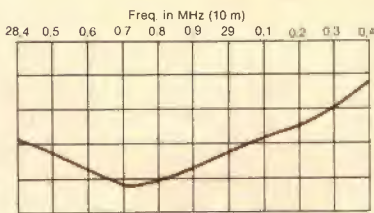


Fig. 2 - *Rapporti di onde stazionarie dell'antenna sulle varie bande. Sui 40 m e 20 m, l'SWR è abbastanza costante; a 15 m però è relativamente piatto.*









tata dal circuito a pi greco di un trasmettitore o ricetrasmettitore senza l'aiuto di un accoppiatore d'antenna, anche se questo può eliminare qualsiasi reattanza. L'SWR è eccellente per circa 200 kHz nella banda fonia dei 75 m e non è superiore a 2 : 1 a questo punto. Su questa sola banda i conduttori interno ed esterno del cavo coassiale si collegano insieme presso il trasmettitore. Nel caso in cui si desideri trasmettere sulle frequenze più basse degli 80 m, si può usare un pezzo di filo per ottenere la risonanza alla frequenza desiderata. Il filo, poi, si esclude funzionando alle frequenze più alte. Questo pezzo di filo eccedente può essere nascosto in un accoppiatore d'antenna o in un semplice circuito a L. L'irradiazione sui 75 m è essenzialmente onnidirezionale con polarizzazioni sia verticale sia orizzontale.

COSTRUZIONE - Per una buona resistenza meccanica, l'antenna per i 40 m deve essere realizzata con filo d'acciaio ramato. Sia il filo sia i distanziatori di plastica usati nell'antenna si possono ottenere da un pezzo di linea di trasmissione TV da 450 Ω o da linee di trasmissione a dielettrico in aria del tipo reperibile in commercio. Le estremità del dipolo per i 40 m si collegano ad isolatori, mentre la parte centrale va collegata ai connettori del balun. Gli altri dipoli si appendono al dipolo per i 40 m usando distanziatori di plastica, forniti con la linea di trasmissione. Si possono anche usare pezzetti di bacchetta plastica. Nella maggior parte dei casi sarà sufficiente riscaldare il filo e spingerlo nella plastica dove resterà ben fissato quando il filo si raffredda. Lungo le linee, i distanziatori sono spaziati di circa 15 cm. Il centro di ciascun dipolo deve essere collegato in parallelo, con quello posto sopra ad esso, ad un capocorda del balun.

Quando viene alimentata come linea risonante, la linea di trasmissione coassiale deve essere tenuta distante dai muri, alberi, linee elettriche, superfici metalliche, ecc. Per la stessa ragione deve passare il più possibile all'esterno. Si disponga la linea di trasmissione ad angolo retto con i dipoli, se è possibile.

Il trasformatore balun non ha perdite apprezzabili se connesso come descritto in questo articolo ed appare come una piccola induttanza in serie con il cavo coassiale. Poiché la tensione differenziale ai suoi capi è molto ridotta, non c'è pericolo che si bruci.

Per provare a mantenere l'SWR abbastanza costante da una banda all'altra, si aggiunga circa 1 m di cavo coassiale da 75 Ω ai 27,6 m. Prima di accorciare il cavo coassiale, ci si assicuri che tutti i dipoli risuonino al centro delle bande. Si accorci quindi il cavo coassiale di 15 cm alla volta fino a che l'SWR diventi costante in ciascuna banda. Il pezzo di cavo coassiale in più non compromette il funzionamento sui 75 m; la frequenza sarà però spostata a un po' meno di 3,850 MHz.



PROGETTATE UN

ORGANO A COLORI

CON UN SEMPLICE PROGETTO È POSSIBILE SCEGLIERE LE FREQUENZE DEI CANALI

L'alternarsi di luci colorate che seguono il tempo della musica, e cioè l'organo a colori, è un accompagnamento naturale per un buon sistema stereo. Le possibilità attualmente sono ancora maggiori con i nuovissimi sistemi quadrifonici: suono e luci che circondano!
Molti sono i tipi di organi a colori a molte lampade, dai semplici circuiti filtro passivi LC o RC ai filtri attivi che azionano raddrizzatori controllati al silicio o triac. Il filtro passivo è il meno costoso, ma consuma potenza audio; i circuiti attivi sono preferibili ma spesso sono costosi. Questo inconveniente può essere superato se si usa il circuito semplificato che descriviamo.

COME FUNZIONA - Il circuito riportato nella *fig. 1* è valido per un solo canale; tuttavia verranno fornite indicazioni di progetto per aggiungere qualsiasi numero di canali per qualsiasi frequenza centrale entro la gamma audio, cambiando semplicemente tre condensatori e regolando un potenziometro.
Il segnale audio viene trasferito al sistema di colori attraverso il trasformatore T1 e pilota il transistore Q1 che funziona da amplificatore selettivo in frequenza. Se l'ampiezza d'entrata viene mantenuta costante, l'ampiezza d'uscita di questo stadio dipende dalla frequenza d'entrata. Tuttavia, più il livello di entrata è regolato alto per mezzo di R1, più frequentemente la lampada del canale si accenderà.
L'uscita di Q1 pilota un raddrizzatore controllato al silicio o un triac attraverso Q2, che viene usato per separare l'uscita di Q1 dal carico relativamente alto del raddrizzatore controllato. Pertanto, mentre per eccitare il raddrizzatore controllato possono essere necessari circa 10 mA, all'entrata di Q2 sono sufficienti circa 0,1 mA. Il raddrizzatore controllato viene mandato all'interdizione usando la tensione alternata che lo alimenta. Ogni volta che la tensione alternata passa per lo zero, il raddrizzatore controllato passa all'interdizione e aspetta il segnale d'eccitazione successivo proveniente da Q2.

PROGETTO DEL CIRCUITO - Quasi tutti i transistori npn possono essere usati per Q1 e Q2, purché quello impiegato per Q1 abbia un beta minimo di 50 e quello usato per Q2 un beta minimo di 100. Il raddrizzatore controllato deve avere potenza sufficiente per far funzionare le lampade usate. Volendo usare lampade adatte a tensioni diverse da quella della rete, le caratteristiche del raddrizzatore controllato devono essere diverse da quelle specificate. Per carichi molto grandi, il transistore Q2 deve avere un'alta uscita e i valori di R6 e R7 dovranno essere diminuiti per fornire più pilotaggio.
Nella tabella sono riportati i calcoli semplificati per gli elementi importanti del filtro attivo. I valori di R3 e R4 devono essere calcolati nel caso in cui si usino transistori di tipo diverso dal 2N1711; sempre nella tabella è fornito un semplice metodo per poter calcolare i valori dei condensatori C1, C2 e C3. Gli esempi riportati sono relativi ai valori di

CALCOLI DEL FILTRO

Supponendo per Q1: $V_{CE} = 10$ V, $I_C = 3$ mA, $V_{CC} = 20$ V, beta $= 100$.

$R4 = (V_{CC} - V_{CE})/I_C = (20 - 10)/0,003 = 3.333\ \Omega$ (si usi 3,3 kΩ)

$R3 = (V_{CE} - 0,6)/(I_C/100) = 9,4\ (100)/0,003 = 313.333\ \Omega$ (si usi 330 kΩ)

C1, C2, C3 $= 20/f$

$= 20/80 = 0,25\ \mu F$

$= 20/400 = 0,05\ \mu F$

$= 20/1.000 = 0,02\ \mu F$

$= 20/4.000 = 0,005\ \mu F$

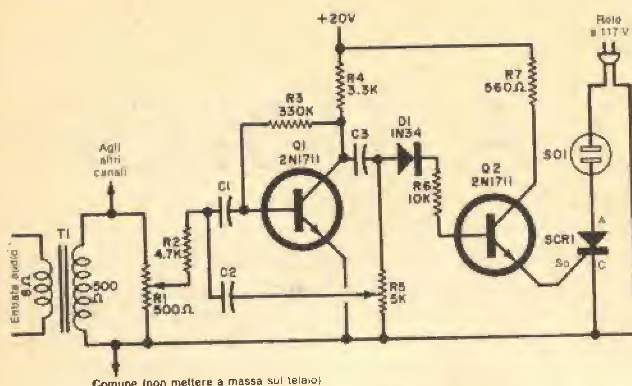


Fig. 1 - *Il filtro attivo (Q1) è seguito dal separatore Q2 ed eccita il raddrizzatore controllato per dare tensione alla lampadina collegata alla presa*

MATERIALE OCCORRENTE

C1, C2, C3 = ved. testo
D1 = diodo per piccoli segnali OA95, AA118, 1N34 o tipi simili
Q1, Q2 = transistori 2N1711 (ved. testo)
R1 = potenziometro lineare da 500 Ω
R2 = resistore da 4,7 kΩ
R3 = resistore da 330 kΩ (ved. testo)
R4 = resistore da 3,3 kΩ (ved. testo)
R5 = potenziometro lineare da 5 kΩ
R6 = resistore da 10 kΩ
R7 = resistore da 560 Ω
SCR1 = raddrizzatore controllato da 2,5 A, 500 V inversi di picco (ved. testo)
SO1 = presa rete da pannello
T1 = trasformatore audio 8/500 Ω
Scatola adatta, morsettiere, manopola per R1, minuterie di montaggio e varie

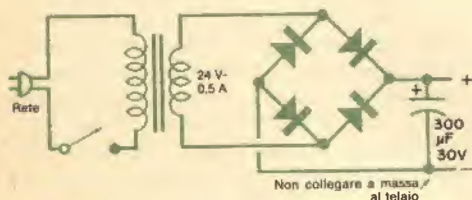


Fig. 2 - *Questo semplice alimentatore fornisce circa 20 V per l'organo a colori.*

80 Hz, 400 Hz, 1000 Hz e 4000 Hz; può però essere scelta qualsiasi altra frequenza centrale. Nella *fig. 2* è riportato lo schema di un semplice alimentatore da 20 V.

USO - Per ogni stadio dell'organo a colori, così come si vede nella *fig. 1*, il potenziometro R5 si regola, in assenza di segnale d'entrata, in modo che il filtro cominci appena ad oscillare e la lampadina relativa si accenda. Quindi si torna indietro con la regolazione di R5, finché la lampadina si spegne. Dopo aver determinata la giusta posizione di R5, si possono anche misurare le resistenze tra il cursore e le estremità per determinare i valori di resistori fissi da sostituire al potenziometro. Nel canale si immette quindi un segnale prelevato dall'uscita a 8 Ω dell'amplificatore audio.
Volendo far funzionare l'altoparlante a volume molto alto, si inserisca una resistenza di valore compreso tra 47 Ω e 100 Ω in serie con l'entrata di T1 per eliminare gli effetti di distorsione dovuti alla saturazione del trasformatore.

POTENZA DELLE LAMPADINE - Se per le lampadine si usa la tensione di rete, per evitare scosse accidentali, si consiglia un trasformatore di isolamento di potenza adatta. In apparati alimentati a rete come questo descritto è sempre meglio non usare un telaio metallico; in quest'ultimo caso, però, ci si assicuri che tutti i collegamenti siano ancorati a capicorda isolati di basette di ancoraggio. In nessun caso, il telaio metallico deve essere usato come ritorno comune.
Usando lampadine a bassa tensione, è ideale un trasformatore per filamenti di alta potenza. Ci si assicuri che la potenza complessiva delle lampadine non superi la potenza sopportabile dal raddrizzatore controllato (o dal triac) e dal trasformatore. ★

PANORAMICA



STEREO



COME AUTOREGOLARE IL REGISTRATORE

Alla velocità professionale di scorrimento di 38 cm/sec, le imperfezioni nelle regolazioni per la messa a punto di un registratore si notano meno che alle velocità più basse. Le frequenze alte sono ragionevolmente distanziate lungo il nastro e le polarità magnetiche positive e negative adiacenti tendono meno a cancellarsi vicendevolmente. Inoltre, le lunghezze d'onda in gioco impongono esigenze meno critiche per quanto riguarda le dimensioni del traferro delle testine di registrazione e di riproduzione. Purché le curve di equalizzazione dei circuiti di registrazione e di riproduzione siano conformi alle norme dell'industria, una sola regolazione della corrente di polarizzazione porterà ad un buon responso piatto per qualsiasi tipo di nastro usato nel registratore e nonostante le piccole differenze tra un nastro e l'altro per quanto riguarda lo spessore dello strato magnetico e la coercività (facilità di registrazione).

Però, non appena si fa scorrere il nastro a velocità minori, la registrazione delle note alte diventa sempre più difficile e quindi sempre più affetta dalle caratteristiche tipiche del nastro. Alle velocità più basse, le porzioni magnetiche rappresentate dalle alte frequenze restano compresse nel nastro vicine tra loro e perciò ogni area di polarità magnetica resta influenzata dalle aree adiacenti di polarità opposta, per cui una tende a cancellare l'altra; ciò riduce l'uscita alle frequenze alte e, per ottenere un responso piatto, è necessario, una maggiore esaltazione degli acuti. Nello stesso tempo, le lunghezze d'onda registrate cominciano ad avvicinarsi al minimo ottenibile nel traferro delle testine.

Alla velocità delle cassette (4,75 cm/sec), le esigenze per la registrazione di corte lunghezze d'onda sono tali per cui il registratore deve essere meticolosamente messo a punto per il nastro in cassetta che si vuol usare. Anche microscopiche differenze nello strato di ossido (differenze che si possono riscontrare anche in nastri dello stesso tipo prodotti però in tempi differenti) possono causare differenze distintamente udibili tra il programma originale e quello riprodotto dalla cassetta. Ecco perché i possessori di registratori a cassette sono fortemente in disaccordo circa le cassette migliori.

Quando si trova che un certo tipo ed una certa marca di cassette producono un suono confuso mentre un altro tipo e marca di cassette producono una perfetta aderenza tra i suoni registrati e quelli riprodotti, generalmente ciò non è dovuto al fatto che quest'ultimo nastro è migliore del primo, ma solo che è più adatto alle regolazioni di polarizzazione e di equalizzazione effettuate sul registratore in sede di produzione. Ed è un fatto accertato che nessun registratore può essere regolato con precisione su un nastro e funzionare nel modo migliore con un altro; ciò ha portato alla convinzione che la cassetta sia "ancora di molto inferiore al nastro in bobine". Alcuni registratori a cassette, accuratamente regolati per un tipo specifico di cassette, suonano in modo tanto simile ad un buon registratore a bobine che sono necessari ottimo orecchio e componenti di riproduzione di alta qualità per avvertire qualche differenza. Chi è in possesso di uno dei migliori registratori a cassette può aspettare da esso prestazioni di questo genere, ma solo se adotta un buon nastro di alta qualità e se regola il registratore per quel tipo specifico di nastro.

Ciò non vuol dire che un registratore a bo-

bine non richieda anch'esso un'accurata messa a punto per il nastro che si vuol usare. Anche a 19 cm/sec un buon orecchio può generalmente avvertire differenze nelle note alte quando viene usato un nastro differente. Però, mentre spesso è possibile ottenere prestazioni accettabili da un registratore a bobine provando nastri differenti finché non se ne trova un tipo che funziona veramente bene, generalmente è indispensabile che un registratore a cassette, per fornire buoni risultati complessivi, sia messo a punto in modo specifico per il nastro che si intende usare.

Un negozio veramente qualificato può in genere assolvere al compito se il proprietario del registratore dice ben chiaro di essere un fanatico della perfezione e raccomanda di effettuare tutte le regolazioni entro ±0 dB; anche un buon tecnico pratico di registratori può effettuare una buona regolazione se dispone di un manuale di servizio del registratore. In ogni caso è bene fornire, insieme al registratore da regolare, due nastri del tipo che si intende usare.

FATELO DA VOI - Tuttavia una soluzione più soddisfacente è fare il lavoro personalmente. Prima di tutto, occorre disporre di apparecchiature quali un sensibile voltmetro audio, un oscillatore audio che possa fornire almeno 1000 Hz e 8000 Hz o 10.000 Hz, un nastro a livello di riproduzione normale per la velocità e configurazione delle piste usate più frequentemente ed infine un manuale di servizio del registratore.

La maggior parte delle regolazioni di cui parleremo sono regolazioni interne, spesso accessibili solo dopo aver tolto il registratore dal suo mobile. Poiché i componenti da regolare raramente sono contrassegnati nel registratore, il manuale di servizio sarà necessario per identificarli. In molti casi, poi, il manuale sarà anche utile per le istruzioni di smontaggio dal mobile.

Molti registratori, e particolarmente quelli più economici, mancano di alcune delle regolazioni di cui parleremo. In questo caso si deve dare per scontato che quelle particolari funzioni vadano bene e procedere oltre. Si può anche trovare che il registratore non può essere regolato con precisione a certi valori specificati nel manuale di servizio; per esempio, non si può arrivare a più di 13 dB di esaltazione delle note alte in registrazione mentre il manuale di servizio specifica 15 dB. Se entrambi i canali sono circa uguali come possibilità pratica di regolazione, si facciano regolazioni uguali e prossime il più possibile ai valori specificati. È possibile che si possa compensare il difetto con l'operazione successiva. Se invece si trova che i due canali sono nettamente differenti, ciò deve far supporre un difetto grave del registratore e questa regolazione sarà di competenza di un tecnico elettronico specializzato.

Il manuale di servizio descrive generalmente nei minimi particolari il procedimento di messa a punto e alcuni dei particolari possono variare da un registratore all'altro. Sarà comunque di valido aiuto avere un'idea di quel che si fa e perché; esaminiamo quindi, su una base generica, tutto il procedimento di messa a punto.

Poiché il solo modo di valutare effettivamente che cosa avviene in un nastro consiste nel riprodurlo, il primo passo, dopo aver ripulito e smagnetizzato le testine e dopo aver fatti i collegamenti agli strumenti esterni, è regolare la parte di riproduzione. Si cominci con la regolazione dell'azimuth della testina di riproduzione (o di registrazione-riproduzione) usando sul nastro di prova l'opportuna nota di alta frequenza.

Si usi quindi sul nastro di prova la nota a 1000 Hz zero-VU a livello standard per regolare il livello di riproduzione al valore specificato nel manuale e denominato "livello Dolby" in alcuni registratori che sono provvisti di tale circuito. Se non viene specificato nessun valore ma esiste una regolazione interna del livello di riproduzione, si regoli la nota di prova del nastro in modo che, con il controllo di volume al massimo, il registratore fornisca il valore di segnale specificato nell'elenco delle caratteristiche. La regolazione ad un livello standard di riproduzione fornisce un riferimento che può essere usato in seguito per regolare il livello di registrazione onde ottenere la minima distorsione e il massimo rapporto segnale/rumore.

EQUALIZZAZIONE DI RIPRODUZIONE - Se nel registratore esiste una regolazione per l'equalizzazione di riproduzione, si proceda poi a questa operazione secondo il manuale e le istruzioni per il nastro di prova. A questo punto, il registratore è regolato per riprodurre, con il livello d'uscita e il responso in frequenza giusti, qualsiasi nastro già registrato reperibile in commercio. Analogamente, regolando la parte di registrazione del registratore per produrre il giusto livello ed un responso piatto con la sua stessa parte di riproduzione, i nastri che si registreranno saranno completamente compatibili per essere riprodotti in qualsiasi altro registratore

che sia stato regolato secondo le norme industriali di riproduzione.
Alcuni registratori hanno, nei loro circuiti di riproduzione, altre regolazioni come la reiezione della modulazione incrociata. Queste regolazioni devono essere fatte secondo le istruzioni date nel manuale.
Passiamo ora alla parte di registrazione. Si tolga il nastro standard di prova, si inserisca uno dei nastri che si intende usare per le registrazioni più importanti e si portino i commutatori del registratore nelle giuste posizioni. Se il registratore ha testine di registrazione e di riproduzione separate, si regoli ora l'azimuth della testina di registrazione osservando in riproduzione i risultati di ogni regolazione. Se si ha una sola testina per la registrazione e la riproduzione, la regolazione già fatta per l'azimuth in riproduzione andrà bene anche in registrazione.
Si regoli a questo punto la corrente di polarizzazione ultrasonica di registrazione in modo che la riproduzione a qualche frequenza media, 1000 Hz per esempio, sia alla massima uscita o quasi. Il "quasi" si riferisce al fatto che certi registratori a bobine funzionano meglio a 19 cm/sec se la corrente di polarizzazione viene aumentata leggermente oltre il punto di picco, dove l'aumento di polarizzazione causa esattamente una diminuzione di mezzo dB nell'uscita del nastro. Questa condizione di sovrapolarizzazione causerà un leggero restringimento della gamma delle frequenze alte, ma la perdita può in genere essere recuperata più tardi con la regolazione dell'equalizzazione in registrazione. Si otterrà così un vantaggio consistente nella leggera riduzione della distorsione e nella riduzione dei disturbi udibili causati da leggere imperfezioni del nastro.
Regolando la polarizzazione nel punto di picco d'uscita o leggermente oltre, è importante che entrambi i canali siano regolati il più vicino possibile allo stesso punto di polarizzazione. Una differenza anche piccola causerà una certa condizione in cui alcuni nastri avranno identico responso alle note alte mentre altri presenteranno una differenza udibile nel responso alle note alte tra i due canali, rendendo difficile la regolazione del bilanciamento stereo dei canali stessi.

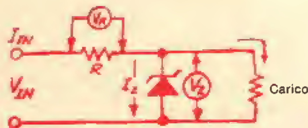
LIVELLO DI REGISTRAZIONE - Dopo la regolazione della polarizzazione, deve essere regolato il livello di registrazione in modo che il livello di riproduzione sia lo stesso di quello già ottenuto dal livello standard zero VU del nastro. Questo sarà il massimo livello che si potrà immettere in qualsiasi nastro; la taratura dello strumento VU deve poi essere regolata in modo che lo strumento indichi zero VU quando si registrerà allo stesso livello.
Si riduca ora il livello d'entrata registrazione fino a che lo strumento VU indichi 20 dB sotto lo zero VU (30 dB sotto con un registratore a cassette). Per evitare sovraccarico alle note alte dovuto all'equalizzazione di registrazione, si registri una nota a 1000 Hz e poi una nota a 10.000 Hz, riproducendo poi entrambe. Si faccia attenzione alle loro uscite relative; se non sono prossime entro 1 dB, si regoli l'equalizzazione di registrazione per il dovuto canale (nella maggior parte dei registratori a cassette si regoli la corrente di polarizzazione) e si ripeta il confronto tra i 1000 Hz e i 10.000 Hz finché le due frequenze producono lo stesso livello d'uscita in riproduzione.
Si ripeta quindi il procedimento di equalizzazione sull'altro canale e ad ognuna delle velocità, se esistono, del registratore. Alla velocità delle cassette, la corrente di polarizzazione è così critica nei suoi effetti sulle frequenze alte che può essere usata per ottenere una vasta gamma delle note alte senza nessun effetto percettibile nella uscita delle onde medie, nella distorsione o nel rumore.
Se il registratore ha un Dolby incorporato, le regolazioni precedenti avranno anche automaticamente regolato il Dolby. Il registratore ora è anche regolato per l'uso di un Dolby esterno che dovrà però essere calibrato in accordo con le regolazioni del registratore per far sì che tutti i livelli di entrata e di uscita siano gli stessi, requisito questo necessario per il buon funzionamento di un dispositivo Dolby.
Non occorre altro, almeno per i nastri di qualità migliore che si vogliono usare. Ora, se il registratore ha un commutatore selettore di nastri, si prenda una bobina di nastro di qualità inferiore, del tipo che si userà per registrazioni di secondaria importanza, e si effettuino tutte le regolazioni elettriche che si possono fare senza toccare quelle già fatte per i nastri migliori. In alcuni registratori non vi sono regolazioni possibili per nastri di qualità secondaria.
Azionando il commutatore selettore di nastri, si cambino semplicemente i valori di alcuni resistori e condensatori fissi del circuito; perciò, volendo le migliori prestazioni da un nastro secondario, è necessario effettuare alcune prove per trovare il tipo di nastro che meglio si adatta con le regolazioni già effettuate per il nastro migliore. Si saprà così se il registratore lavorerà nelle migliori condizioni con quel particolare nastro. ★

come progettare uno STABILIZZATORE di TENSIONE

PER QUESTO PROGETTO OCCORRE FAR LAVORARE UN DIODO ZENER

Quasi tutti gli sperimentatori elettronici posseggono un solo alimentatore che generalmente viene usato per tutti i montaggi; in questo caso, naturalmente, la tensione può non essere adatta per ogni possibile applicazione.
È possibile ora costruire con un solo resistore, un diodo zener e qualche ora di lavoro, una sorgente fissa di tensione ben stabilizzata; naturalmente, l'alimentatore deve essere in grado di fornire una tensione leggermente superiore a quella stabilizzata che si desidera.

CIRCUITO SEMPLICE - Il circuito è riportato nello schema e in esso, come già accennato, vengono usati un resistore e un diodo zener che alimentano il carico d'uscita. Il diodo zener è un dispositivo semiconduttore che tenta di mantenere costante la tensione (V_z) ai suoi capi; esso svolge il suo compito assorbendo la giusta quantità di corrente per mantenere costante la tensione. La corrente massima che può circolare attraverso il diodo zener è determinata dalla potenza caratteristica del diodo stesso e si calcola con la formula:
$I_{Zmax} = (P_Z/V_Z)\ (0{,}9)$



Caratteristiche richieste

$V_{IN} = 12$ V

$V_Z = V_U = 9$ V

$I_{Cmin} = 0$

$I_{Cmax} = 150$ mA (0,150 A)

$P_Z = V_Z\ (I_{Cmax} - I_{Cmin})\ 1{,}25 = 9\ (0{,}150 - 0)\ 1{,}25$

$= 1{,}69$ W Usare un diodo zener da 2 W

$I_{Zmax} = (P_Z/V_Z)\ 0{,}9 = (2/9)\ 0{,}9 = 0{,}199$ A

Supporre 200 mA (0,2 A)

$R = (V_{IN} - V_Z)/(I_{Zmax} + I_{Cmin})$

$= (12 - 9)/(0{,}2 + 0) = 15\ \Omega$

$P_R = (V_{IN} - V_Z)\ (I_{Zmax} + I_{Cmin})$

$= (12 - 9)\ (0{,}2 + 0) = 0{,}6$ W Usare 1 W

Il fattore 0,9 viene adottato come misura di sicurezza onde evitare il surriscaldamento; il resistore ha il compito di limitare la corrente circolante. La caduta di tensione ai capi del resistore è pari alla differenza tra le tensioni d'entrata e d'uscita e cioè a $V_{IN} - V_Z$. Se V_Z (la tensione d'uscita) deve essere costante, e se V_{IN} è costante, la caduta di tensione ai capi del resistore deve essere mantenuta costante. Ciò avverrà solo se I_{IN} è costante ovvero se $I_{IN} = I_C + I_Z$, dove I_C è la corrente assorbita dal carico. Quindi la funzione del diodo zener è quella di controllare I_Z, in modo che $I_Z = I_C$ rimanga costante in tutte le condizioni di carico.
Il diodo zener funzionerà correttamente fintantochè le variazioni della corrente di carico sono inferiori al 90% di I_{Zmax}. Quando la corrente di carico è massima, la corrente zener sarà minima e viceversa; se esiste la probabilità che il carico venga completamente staccato, è conveniente prevedere una corrente minima di carico pari a zero. Se non si prende questa precauzione, il diodo zener può essere distrutto.
I valori dei componenti per il circuito zener si determinano con il metodo sotto descritto.
1) Si scelga un diodo zener che abbia la tensione desiderata.
2) Si determini la potenza del diodo zener mediante la formula:
$P_Z = V_Z(I_{Cmax} - I_{Cmin})\ (1{,}25)$
Il fattore 1,25 protegge il diodo zener dal surriscaldamento e assicura una corrente zener minima che sarà superiore al 10% della corrente massima necessaria per un buon funzionamento.
3) La corrente zener massima si determina con la formula già data.
4) Il valore del resistore si determina per il caso in cui la corrente zener sia massima e la corrente nel carico sia minima, e cioè con la formula:
$R = V_R/V_{IN} = (V_{IN} - V_Z)/(I_{Zmax} + I_{Cmin})$
5) La potenza minima del resistore si calcola con la formula:
$P_R = V_R I_{IN} = (V_{IN} - V_Z)\ (I_{Zmax} + I_{Cmin})$
Un tipico esempio pratico di calcolo è riportato nella figura. Nelle formule si possono inserire altri valori per ottenere altre caratteristiche.



ELETTRAKIT TRANSISTOR



Non è necessario essere tecnici per costruire questa modernissima radio a transistori.

La Scuola Radio Elettra Le permette di montare, con le Sue mani e senza alcuna difficoltà, un modernissimo ricevitore portatile MA-MF a 10 transistori, 5 diodi ed un diodo varicap; nel contempo, la Scuola Le offre un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio, di saperlo riparare da solo e di intraprendere, se vorrà, il cammino per raggiungere una specializzazione nel campo dell'elettronica.
Elettrakit/Transistor è un Corso per corrispondenza realizzato secondo i più attuali criteri propedeutici; è interamente corredato da illustrazioni a colori e ciò consente un rapido e sicuro controllo di ogni fase di montaggio fino al completamento del ricevitore.
Anche se Lei è giovanissimo, potrà trovare in questo montaggio un divertimento altamente istruttivo; potrà scoprire così la Sua attitudine alla tecnica elettronica che La avvierà ad una carriera, quella del tecnico elettronico, che oggi è veramente la più ricca di prospettive economiche.
Richieda oggi stesso, senza alcun impegno da parte Sua, più ampie e dettagliate informazioni sul Corso Elettrakit/Transistor.
Scriva alla:



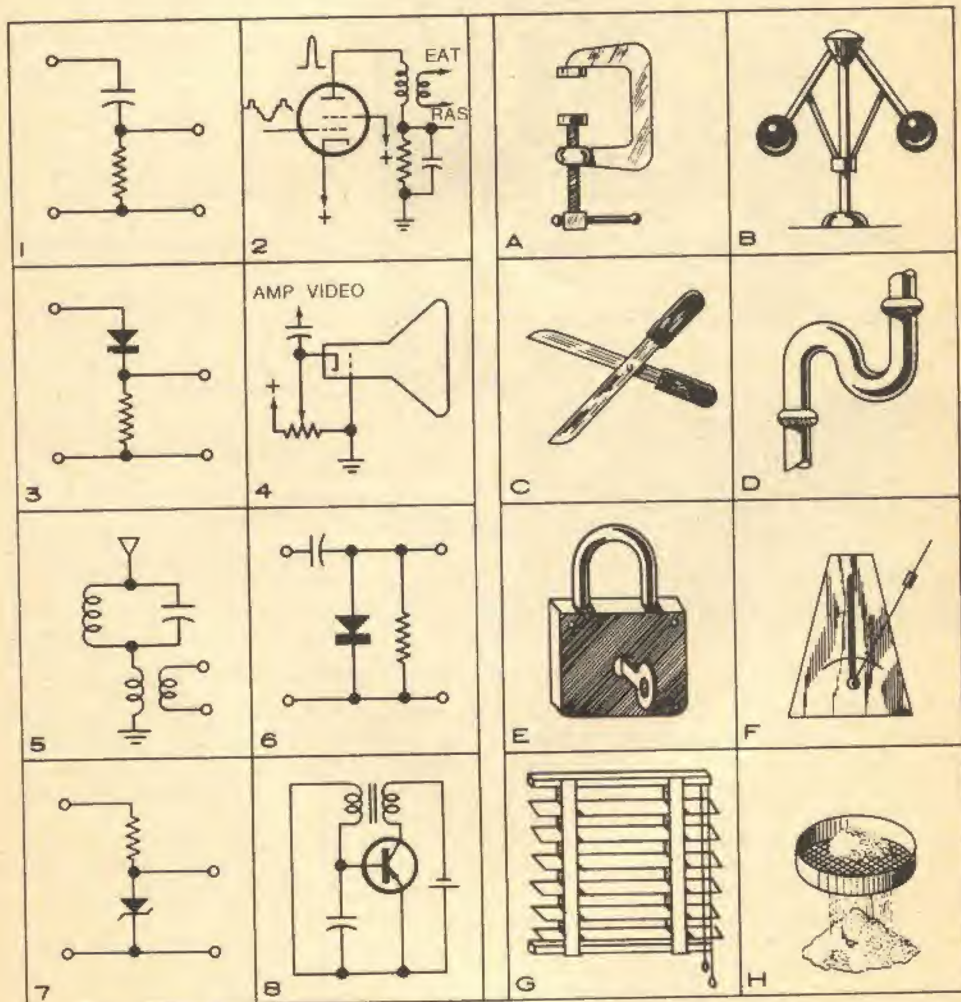
Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5/33
Tel. (011) 674432

QUIZ DELLE ANALOGIE CON CIRCUITI ELETTRONICI

I circuiti elettronici svolgono funzioni simili, sotto molti aspetti, a quelle di comuni dispositivi meccanici. Per esempio, un circuito raddrizzatore produce una corrente unidirezionale così come una ruota dentata con arresto produce un movimento unidirezionale. Se siete in grado di scoprire un'analogia tra le due funzioni, sicuramente possedete una buona cognizione dei loro principi di funzionamento.

Per provare la vostra abilità nell'identificare analogie, tentate di accoppiare i circuiti elettronici (numerati da 1 a 8) riportati in basso a sinistra con i relativi dispositivi meccanici (indicati con lettere da A a H) riportati in basso a destra.

(Le risposte sono riportate sotto)



1 - Filtro passa-alto
2 - Circuito blocco di RAS
3 - Circuito tosatore
4 - Controllo di luminosità
5 - Circuito trappola
6 - Circuito di blocco
7 - Circuito stabilizzatore
8 - Circuito oscillatore

H - Setaccio per farina
E - Lucchetto e chiave
C - Forbici tosasiepi
G - Tenda veneziana
D - Scarico a collo d'oca
A - Morsetto a C
B - Stabilizzatore centrifugo di velocità
F - Metronomo

La Batteria Alcalina Ricaricabile

QUESTA NUOVA BATTERIA
È ECONOMICA
ED HA UNA LUNGA DURATA

La batteria alcalina ricaricabile è un tipo di batteria relativamente nuovo. Simili, come costruzione, alle normali batterie alcaline (nella loro etichetta vi è però la scritta "ricaricabile"), queste batterie possono essere sottoposte fino a venticinque ricariche o più senza aggiunta di acqua o di elettrolita.
Prodotte esclusivamente dalla Mallory Battery Co., le batterie alcaline ricaricabili non devono essere confuse né possono essere usate per sostituire le batterie al nichel-cadmio; possono tuttavia essere usate per radioricevitori, macchine fotografiche, giocattoli, lampi elettronici, televisori portatili, giradischi, registratori, ecc. Anche se il prezzo iniziale è più alto delle batterie a carbone-zinco, il costo della batteria alcalina ricaricabile, se raffrontato con il numero di cariche cui la batteria

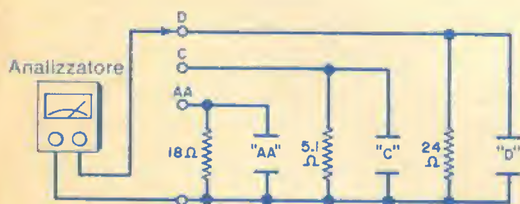


Fig. 1 - Semplice circuito di prova per controllare le batterie alcaline ricaricabili.

stessa può essere sottoposta, consente una buona economia.
Le batterie alcaline ricaricabili vengono vendute completamente cariche e hanno una durata di magazzino di due anni o più. La carica deve essere fatta ad intervalli frequenti e sempre prima che esse si scarichino al di sotto di 1,2 V; infatti, se la tensione scende a 0,9 V, queste batterie si possono danneggiare irreparabilmente.
La Mallory fabbrica anche una versione a 6 V della batteria alcalina ricaricabile; è alta circa 15 cm, pesa circa 1800 grammi e può fornire 2,5 A per un'ora e mezza. La capacità di ricarica di questa batteria è di 7 A-h con una corrente massima di ricarica di 600 mA. Ha un fusibile interno da 10 A e quindi si deve usare un fusibile esterno da 5 A.
La batteria ricaricabile da 6 V è adatta per qualsiasi tipo di apparato portatile o mobile; se ne possono usare due in serie per la prova in laboratorio di apparati mobili a stato solido.
Il tempo di carica delle batterie può essere valutato dalla capacità di ricarica in ampere-ora moltiplicata per la percentuale di perdite nella ricarica. Per esempio, la capacità di ricarica della batteria SA15AA è di 0,3 A-h. Se questa batteria viene ricaricata con 13,5 mA per 33 ore, si hanno 0,445 A-h, ovvero il 50% in più, che è un valore medio.
La corrente di carica delle batterie alcaline ricaricabili può essere aumentata, diminuendo così il tempo di carica, usando un circuito di carica limitatore di tensione. Questo circuito stacca elettricamente la batteria dal circuito di carica quando viene raggiunto il livello di tensione desiderato. Tuttavia, usando le correnti di carica specificate (ved. tabella) o il carica-batterie relativamente semplice fornito dal costruttore, non occorre altro.
È consigliabile tenere un registro in cui segnare i tempi di carica e le date di carica di tutte le batterie; si possono fare anche tabelle da incollare nell'apparato in cui le batterie

Numero del tipo e dimensione	Capacità di ricarica	Corrente di carica per 36 ore massime	Corrente di carica per 16 ore massime
SA15AA (AA)	0,3 A-h	13,5 mA	27 mA
SA14C (C)	1 A-h	40 mA	80 mA
SA13D (D)	2 A-h	80 mA	160 mA



Fig. 2 - Carica-batterie di tipo commerciale per tutte le pile da 1,5 V.

alcaline vengono usate. È anche bene controllare periodicamente le tensioni delle batterie usate. Un semplice prova-batterie può essere fatto seguendo lo schema della *fig. 1*, mentre per la misura si può usare un semplice analizzatore.

Quando deve essere controllata una batteria per accertare se necessita di una ricarica? Quando l'apparato nel quale la batteria viene usata comincia a funzionare male; ad esempio se il ricevitore distorce, il giradischi rallenta, ecc., le batterie devono essere ricaricate. Si otterrà però una durata più lunga da queste batterie se si controllano e si ricaricano più spesso; si ricordi comunque di non ricaricare mai una batteria nuova.

Uno dei più semplici carica-batterie è del tipo non stabilizzato, come il modello BC-15 della Mallory, illustrato nella *fig. 2.* Questo carica-batterie è adatto per le tre dimensioni delle batterie da 1,5 V e le carica con le giuste correnti.

Il carica-batterie è progettato per garantire la massima sicurezza d'uso; il trasformatore in discesa è situato nella spina rete e perciò nessuna tensione pericolosa è presente nel carica-batterie.

La bassa tensione trasformata viene applicata a due distinti circuiti di carica attraverso diodi, lampadine limitatrici di corrente e resistori di caduta distinti. Vi sono tre circuiti di corrente controllata per ognuna delle parti del carica-batterie. Un dispositivo presso i terminali positivi delle batterie stabilisce un contatto con una delle tre resistenze di caduta, in modo che la giusta corrente di carica viene applicata a ciascun tipo di batteria. Si accendono una o entrambe le lampadine a seconda di come il carica-batterie è caricato. Si possono notare tre livelli di luminosità, uno per ogni tipo di batteria. I livelli di carica sono di 27 mA, 80 mA e 160 mA, rispettivamente per le pile AA, C, D.

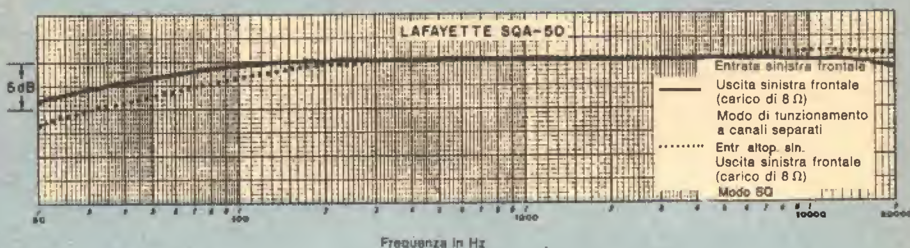


AMPLIFICATORE DECODIFICATORE a 4 canali Lafayette SQA-50



Il modello SQA-50 della Lafayette Radio Electronics è un economico amplificatore a 4 canali di bassa potenza con una sezione decodificatrice incorporata. È stato ideato soprattutto per convertire al funzionamento quadrifonico un sistema stereo.
L'amplificatore-decodificatore è compatto e leggero. Misura 25 × 21,5 × 8,5 cm e pesa circa 2,5 kg. Contiene quattro IC amplificatori di potenza, un alimentatore ed un circuito decodificatore a sette transistori. Sono previste due matrici quadrifoniche; la prima è per il materiale codificato con il sistema SQ, mentre la seconda, la matrice "Composer", sintetizza l'informazione dei canali posteriori dai segnali sfasati contenuti nella maggior parte del materiale programmatico stereo. Una terza posizione del commutatore di funzioni consente la riproduzione di nastri a quattro canali separati.
I controlli separati per gli amplificatori dei canali anteriori e posteriori sono coassiali con azione di frizione, il che consente all'utente di regolare indipendentemente ciascuno dei quattro canali. Sul pannello frontale vi sono jack separati anteriori e posteriori da usare con cuffie a quattro canali. Sul pannello posteriore vi sono tutte le entrate e le uscite per gli altoparlanti nonché un fusibile.
Il modello SQA-50 si collega ad un sistema stereo già esistente in modo piuttosto singolare; due piccoli trasformatori d'entrata vengono pilotati dalle uscite per gli altoparlanti dell'amplificatore. Gli altoparlanti frontali originali si inseriscono poi nelle uscite frontali mentre una seconda coppia di altoparlanti si inserisce nelle uscite per gli altoparlanti posteriori dell'unità. Dopo aver bilanciato i livelli di ciascun canale, il controllo di volume dell'amplificatore stereo controlla i livelli di tutti e quattro i canali e gli altri controlli scelgono la sorgente di programma e le caratteristiche tonali.
L'amplificatore-decodificatore ha una potenza musicale di 12 W ±1 dB e cioè di 3 W per canale a 1000 Hz su un carico di 8 Ω. È previsto per azionare solo altoparlanti da 8 Ω con rendimento relativamente alto. Il responso dichiarato in frequenza si estende da 60 Hz a 20.000 Hz −3 dB ed il ronzio viene dichiarato −60 dB con un livello di riferimento non specificato.

PROVE DI LABORATORIO - Si è provato il SQA-50 con i quattro canali collegati a carichi di 8 Ω. La potenza d'uscita al punto di tosatura era di 1,4 W per canale a 1000 Hz. Non è consigliabile l'uso dell'apparato con altoparlanti da 4 Ω, e di ciò si è compreso subito il significato quando sono stati misu-



In questa figura sono messe a confronto la curva relativa all'entrata sinistra frontale e all'uscita sinistra frontale (carico di 8 Ω) (curva a linea intera) con la curva relativa all'entrata all'altoparlante sinistro e all'uscita sinistra frontale (carico di 8 Ω) (curva a linea tratteggiata) dell'amplificatore - decodificatore a 4 canali Lafayette SQA-50

rati soli 0,185 W per canale al livello di tosatura con carichi di 4 Ω.
Con i controlli di volume a metà corsa come consigliato, l'apparato richiedeva 1,15 V alle sue entrate "Aux", ovvero 3,3 V alle entrate degli altoparlanti (equivalenti a 1,35 W) per pilotare l'amplificatore alla sua piena potenza d'uscita. Secondo le caratteristiche pubblicate, al massimo guadagno il segnale d'entrata dovrebbe poter fornire almeno 1,5 V agli altoparlanti, ovvero 250 mV alle entrate Aux.
Il responso in frequenza è conforme a quello specificato, essendo sotto solo 1 dB a 70 Hz e 20.000 Hz (−3 dB a 30 Hz) con il segnale applicato alle entrate Aux. Il responso era simile quando la matrice SQ è stata commutata in circuito; il punto a −3 dB cadeva a 60 Hz.
La potenza alle basse frequenze dell'SQA-50 è molto limitata; la distorsione a 60 Hz era pari all'1,5÷1,6% a livelli di uscita sia di 0,1 W sia di 1 W. A frequenze da 1000 Hz a 20.000 Hz la distorsione era compresa tra 0,073% e 0,27%, con 1 W d'uscita. A 0,1 W era leggermente superiore, essendo compresa tra 0,15% e 0,27%. L'uscita di ronzio e rumore era bassa, circa 65÷69 dB sotto 1 W con normale regolazione del guadagno e 54÷66 dB sotto con il massimo guadagno in relazione con il modo di funzionamento.
In queste prove era interessante conoscere l'abilità dei minuscoli trasformatori d'entrata a sopportare l'uscita di un amplificatore piuttosto potente; i timori si sono però rivelati senza fondamento. Da 60 Hz a 20.000 Hz, l'equivalente di più di 50 W all'entrata era necessaria per produrre una distorsione significativa per la saturazione del nucleo. Persino a 20 Hz possono essere applicati fino a 10 W senza incorrere in serie distorsioni.

COMMENTI GENERICI - L'amplificatore decodificatore SQA-50 è stato progettato per convertire al funzionamento quadrifonico sistemi stereo compatti di bassa potenza e portatili; esso svolge il suo compito in modo del tutto soddisfacente, in quanto la sua bassa potenza non è di molto inferiore a quella dei sistemi portatili o compatti.
I trasformatori d'entrata isolano elettricamente l'SQA-50 dall'amplificatore cui è collegato. Presumibilmente, ciò dovrebbe consentire l'uso dell'apparato anche con amplificatori senza trasformatore senza pericolo di scosse. Anche se può essere usato con un amplificatore di qualsiasi potenza, è probabile che la bassa potenza dell'SQA-50 contrasterebbe sfavorevolmente con qualsiasi amplificatore di potenza d'uscita superiore ai 15 W.
Se si vogliono ottenere da questa unità buoni risultati, occorre ovviamente impiegare altoparlanti piuttosto efficienti per i canali posteriori, per cui essa è più adatta per sistemi di bassa potenza che hanno già altoparlanti efficienti. Gli altoparlanti piccoli ed efficienti hanno caratteristicamente un responso ai bassi limitato, adattandosi così ulteriormente alle caratteristiche dell'SQA-50. ★

Oscilloscopio con Agganciamento Automatico della Base dei Tempi

Quasi tutti i tecnici e gli appassionati di elettronica conoscono la teoria relativa all'oscilloscopio con agganciamento automatico della base dei tempi, detto anche a deflessione orizzontale eccitata o, con termine inglese, "triggered sweep". Alcuni tecnici però sembrano imbarazzati dagli speciali controlli di eccitazione usati in questo tipo di oscilloscopio. In questo articolo cercheremo di chiarire gli usi di questi controlli che talvolta possono lasciare perplessi.

Anzitutto, che cos'è un "trigger"? Si ricordi che vi sono due tipi differenti di deflessioni orizzontali per oscilloscopi: quella ricorrente e quella eccitata o triggered. La deflessione orizzontale ricorrente è sempre presente sullo schermo del tubo a raggi catodici e può essere sincronizzata mediante un controllo opportunamente marcato, posto sul pannello frontale. La deflessione orizzontale eccitata non è ricorrente e in genere è invisibile fino a che non sopraggiunge un impulso di eccitazione che dà inizio alla deflessione. Nel funzionamento normale, prima dell'eccitazione, il punto luminoso è invisibile e si trova presso il bordo sinistro del tubo a raggi catodici. L'impulso di eccitazione non solo dà inizio alla traccia, ma eccita anche un circuito interno che rende indipendente il raggio per la durata di quella deflessione. Dopo che è iniziata la deflessione, uno speciale circuito di blocco impedisce a qualsiasi altro segnale di eccitazione di influire sulla deflessione fintantoché quella deflessione particolare non è stata completata ed il raggio non è ritornato sul lato sinistro dello schermo, pronto ad accettare un altro impulso di eccitazione. Quindi, qualsiasi segnale applicato al circuito di deflessione (generalmente proveniente dall'amplificatore verticale) non avrà effetto durante il tempo di deflessione orizzontale. Ciò contribuisce grandemente alla stabilità della deflessione orizzontale eccitata.

Nella *fig. 1* sono rappresentati i controlli della parte di eccitazione di un tipico oscilloscopio. Altri oscilloscopi possono portare denominazioni differenti per questi controlli, ma i principi sono gli stessi. Si segua perciò il

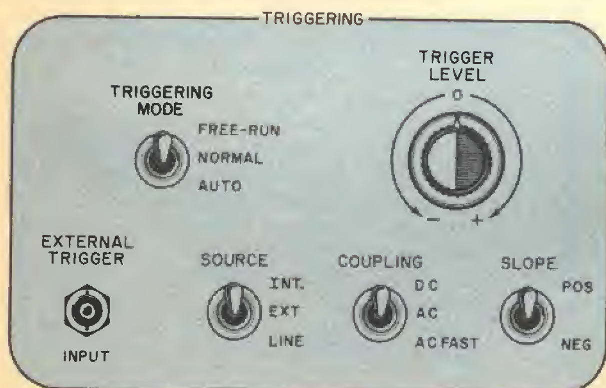


Fig. 1 - *Controlli basilari di eccitazione di un oscilloscopio tipico. Le scritte possono variare da un oscilloscopio all'altro, ma il principio di funzionamento è identico.*

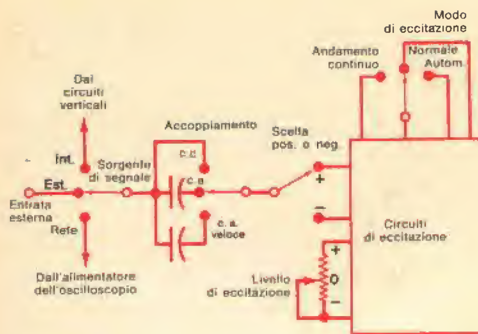


Fig. 2 - *Questo schema mostra il percorso del segnale in un oscilloscopio con agganciamento automatico della base dei tempi.*

percorso del segnale secondo quanto indicato nella *fig. 2*.

Quando l'oscilloscopio viene impiegato per osservare un segnale, occorre innanzitutto stimare il livello del segnale in entrata e regolare di conseguenza i controlli dell'attenuatore dell'amplificatore verticale. Anche se un oscilloscopio, a differenza di un analizzatore, non può essere danneggiato da un segnale eccessivo, è buona pratica effettuare questa stima del segnale in entrata, tenendo presente che il segnale c.a. può avere componenti c.c. In questo caso, si disponga il selettore d'entrata dell'amplificatore verticale in posizione c.a.; se l'oscilloscopio si lascia nella funzione c.c., il segnale c.a. desiderato può trovarsi sopra una tensione c.c. di livello sufficiente per portare l'immagine tanto fuori scala da non poter più essere vista. Se si sa che sarà presente solo un segnale c.a., allora si può usare la funzione c.c. del selettore d'entrata verticale.

Il primo controllo trigger che si incontra è il selettore di SOURCE (provenienza del segnale di eccitazione). Se si desidera eccitare la deflessione orizzontale in qualche punto della forma presentata, si usi la posizione INT. (interna), con cui si preleva automaticamente il segnale dall'amplificatore verticale. La posizione EXT. (esterna) consente l'uso di un segnale d'eccitazione esterno all'oscilloscopio. Se il segnale presentato è in relazione con la frequenza di rete, la posizione LINE (rete) preleverà un segnale d'eccitazione dall'alimentatore interno dell'oscilloscopio.

Il controllo successivo è il selettore COUPLING (accoppiamento) del trigger. Volendo eccitare ad un particolare livello c.c. sul segnale applicato, si usi la posizione DC (c.c.). Per eccitare da un segnale c.a. si usi invece la posizione AC (c.a.). Se l'oscilloscopio ha due posizioni AC, quella marcata AC FAST (c.a. veloce) usa una rete che lascia passare solo le frequenze più alte e che ha il compito di bloccare le componenti a 50 Hz eventualmente presenti nel segnale di eccitazione.

Il commutatore SLOPE viene usato per scegliere un punto di eccitazione sulla parte positiva o negativa della forma d'onda di eccitazione. Il TRIGGERING LEVEL (livello di eccitazione) è un controllo che viene usato per scegliere il punto in cui si desidera inizi l'eccitazione sulla parte positiva o negativa del segnale.

Il commutatore TRIGGERING MODE (modo di eccitazione) ha generalmente tre posizioni. Nella posizione FREE-RUN (funzionamento libero), l'oscillatore di deflessione orizzontale funziona con continuità, iniziando direttamente un'altra deflessione appena la precedente è stata completata. Questo modo di funzionamento è simile a quello di un convenzionale oscilloscopio con deflessione orizzontale ricorrente. Se l'oscilloscopio non ha questa posizione, la posizione AUTO fornisce questo modo di funzionamento generalmente ad una certa frequenza bassa, in molti casi circa 50 Hz. Il segnale d'eccitazione scelto si sovrapporrà ai 50 Hz per sincronizzare opportunamente la deflessione orizzontale. Il modo di funzionamento NORMAL (normale) si usa con la deflessione orizzontale eccitata.

Per capire ancora meglio questi controlli, si faccia questo piccolo esperimento. Si colleghi all'entrata verticale dell'oscilloscopio la bassa tensione fornita da un trasformatore per filamenti. Come sorgente di eccitazione si può usare la posizione LINE, oppure si può collegare il secondario del trasformatore all'entrata orizzontale e usare la posizione esterna del commutatore. Si usi l'accoppiamento c.a. e si porti il commutatore SLOPE in posizione positiva. Il potenziometro di livello può ora essere regolato per iniziare la deflessione in qualsiasi punto della semionda positiva dell'onda sinusoidale presentata. Portando il commutatore SLOPE in posizione negativa, si potrà scegliere, come punto di inizio, qualsiasi punto della semionda negativa. 



BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

CEDO i seguenti materiali usati solo per effettuare qualche esperimento: trasformatori d'aliment. Geloso da 100 mA, da 150 mA; trasformatori d'uscita Partridge Hi-Fi UL 2/2 per circuiti ultralineari, p/p IREL 5 K/15 W, p/p Geloso 10 K/10 W, singolo 11 K/3 W; trasformatori MF Geloso 712-713, mignon (coppia); condensatore variabile normale per O.M.; altoparlante Geloso woofer SP 300; impedenza di filtro Hi-Fi 6 H R. 170 Ω; oscillatore modulato Megaradio CB-5; provacircuiti a sostituzione; cartuccia magnetica stereo PE 9000/2, puntina di diamante; cartuccia a riluttanza variabile miniatura stereo Pickering V-15/AT con puntina di diamante; valvole 6C5 (2), 6H6 GT, 6V6 GT, 5V4 G, 5Y4 G, 80 GT, 6SL7 GT, EF 40, EL 41, EBC 41, ECF 82, ECC 82, ECL 80, ECLL 800, PCL 84, PC 88, DM 71. Luigi Negrotti, via A. Viacava 16/6 - 16158 Genova-Voltri.

• • •

ALLIEVO Scuola Radio Elettra eseguirebbe per seria ditta montaggi di apparecchiature radio anche su circuiti stampati. Per accordi scrivere a: Claudio Bassani, via Montenero 5 - 46010 Levata (Mantova).

• • •

VENDO: registratore Lesa 4 tracce, L. 30.000; amplificatore 10 W, L. 3000; amplificatore Amtron 7 W canale mobile, L. 20.000; provavalvole e tester, L. 20.000; due trasformatori d'alimentazione prim. univ., 3 second., L. 1500 cad.; due tweeters HI-FI, L. 5000; trasformatore d'uscita HI-FI, 15 W, L. 3500. Scrivere: Giuseppe Cannizzaro, via G. Vagliasindi 9 - 95124 Catania, tel. 241.925.

• • •

STUDENTE con grande amore per le ricetrasmissioni, impossibilitato per la spesa, cerco, gratuitamente, TX o RX funzionanti o no. Spese postali a mio carico. Fiducioso nella solidarietà dimostrata dai radioamatori in tutte le occasioni, resto in attesa. Scrivere a: Franco Moretti, viale Asia 11 - 00144 Roma.

• • •

RADIOTECNICO con attestato Scuola Radio Elettra eseguirebbe a proprio domicilio, per conto di ditta seria, radiomontaggi sia a valvole, sia a transistori e di apparecchiature elettroniche (amplificatori, telai premontati) anche su circuiti stampati. Per accordi rivolgersi a: Nicodemo D'Angelo, via Gradoni Annunziata 3 - 80016 Marano (Napoli).

• • •

CEDO le seguenti scatole di montaggio Amtron G.B.C. al prezzo di costo. Esse sono già montate; necessitano solo di messa a punto e taratura. UK 430 A millivoltmetro a larga banda; UK 475 voltmetro elettronico a transistori; UK 565 sonde per detto; UK 180 Quadrik - dispositivo per effetto quadrifonico; UK 485 alimentatore stabilizzato 0 ÷ 12 V - 300 mA; UK 560/C analizzatore per transistori; UK 540 sintonizzatore OL - OM - FM; UK 535 amplificatore stereo 7 + 7 W; UK 570/C generatore di B.F.; UK 550/C frequenzimetro di B.F.; HK - mod. UZ 15 preamplificatore stereo per cartuccia magnetica. Luigi Negrotti, via A. Viacava 16/6 - 16158 Genova-Voltri.

• • •

VENDO gruppo canali ricevente, UK 330, 325, 345, a L. 10.000. Registratore Grundig perfettamente funzionante TK23L a quattro piste con sovraincisione e con possibilità di impianto stereo, ecc., L. 100.000. Gian Mario Sangiorgi, via Emilia 97 - 40026 Imola (Bologna).

• • •

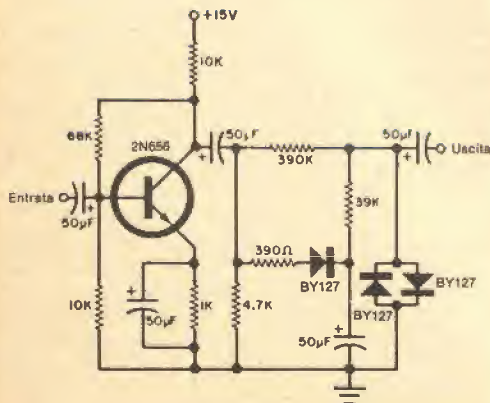
RADIOTECNICO con attestato Scuola Radio Elettra eseguirebbe a proprio domicilio per conto di ditta seria radiomontaggi sia a valvole sia a transistori e di apparecchiature elettroniche in genere (amplificatori, telai premontati) anche su circuiti stampati. Per accordi rivolgersi a: Claudio Fiorillo, via S. G. dei Capri, 65 bis - 80131 Napoli.

Aggiungete un amplificatore a compressione all'organo elettronico

Il livello del segnale di uscita di un organo elettronico dipende dalla posizione del comando di volume a pedale, dal numero di registri o voci inserite e dal numero di tasti abbassati in un dato momento. Per una regolazione di volume fissa ed un numero fisso di registri inseriti, il livello del volume varierà in modo considerevole, a seconda del numero di tasti abbassati simultaneamente. Quantunque l'organista possa compensare le variazioni di volume usando il pedale del volume in corrispondenza di una rapida variazione di pause o di una veloce commutazione da un "a solo" al "ritmo", la variazione sarà troppo rapida perché egli possa intervenire, e ne risulterà quindi un difetto d'esecuzione.

Sarebbe utile avere a disposizione un mezzo per mantenere il livello del volume costante quando si effettuano queste rapide variazioni. Per effettuare ciò si può impiegare un amplificatore a compressione, come il livellatore per organo rappresentato nello schema. Diversamente dai limitatori di ampiezza usati negli amplificatori di potenza, questo livellatore può rispondere all'intera gamma di frequenze prodotte dall'organo, senza aggiungere nulla alle voci. Esso può sopportare ampie fluttuazioni nel segnale di entrata senza tagliarne i picchi. ★

Il circuito livellatore non interferisce sul volume né varia la risposta in frequenza



RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE
Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO
Tomasz Carver

REDAZIONE
Antonio Vespa
Cesare Fornaro
Gianfranco Flecchia
Sergio Serminato
Guido Bruno
Francesco Peretto

IMPAGINAZIONE
Giovanni Lojacono

AIUTO IMPAGINAZIONE
Giorgio Bonis

SEGRETARIA DI REDAZIONE
Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA
Scuola Radio Elettra - Popular Electronics - Philips - G.B.C.

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA
Consolato Generale Britannico
Philips
Società Generale Semiconduttori, S.G.S.
Engineering in Britain
Siemens
Mullard
IBM
Marconi Italiana

HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO

Angela Gribaudo
Stefano Burdese
Gianni Mazzocchi
Renata Pentore
Enzo Ciabatti
Silvano Foresto
Adriana Bobba
Egidio Luppi
Ida Verrastro
Ugo Spolettini
Franca Morello
Filippo Origlia
Gabriella Pretoto
Flavio Girola

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1973 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino ● Distribuzione nazionale: Dieme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 500 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.800 ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 5.000, all'estero L. 10.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 500 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.



Mio padre pensava che le scuole per corrispondenza non servissero a nulla.

Oggi non lo pensa più (grazie alla Scuola Radio Elettra)

In pochi mesi ha cambiato idea: pochi mesi che mi sono bastati per diventare un tecnico preparato e per trovare immediatamente un ottimo impiego (e grandi possibilità di carriera, nonostante la mia giovane età).
È stato tutto molto semplice. Per prima cosa ho scelto uno di questi meravigliosi corsi della Scuola Radio Elettra:



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

spedire senza busta e senza francobollo

33

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n 126 presso l Ufficio P.T di Torino A. D. - Aut. Dir. Prov. P.T di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955



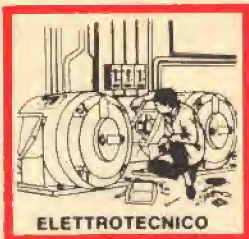
Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD













CORSI TEORICO-PRATICI: RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA.

CORSI PROFESSIONALI: DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - TECNICO D'OFFICINA - LINGUE.

CORSO-NOVITÀ: PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

CORSO ORIENTATIVO - PRATICO
SPERIMENTATORE ELETTRONICO
Comprendente l'invio di materiali e specialmente preparato per i giovani dai 12 ai 15 anni.

Poi ho spedito un tagliando (come quello qui riprodotto) specificando il corso scelto. Dopo pochi giorni, ho ricevuto, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori, mi sono iscritto, ho regolato l'invio delle dispense e dei materiali (compresi nel prezzo) a seconda della mia disponibilità di tempo e di denaro, mi sono costruito un completo laboratorio tecnico... in una parola, mi sono specializzato studiando a casa mia, con comodo, senza nessuna vera difficoltà. Infine, ho frequentato per 15 giorni un corso di perfezionamento, gratuito, presso la sede della Scuola.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Provate anche voi: ci sono 80.000 ex-allievi in Italia che vi consigliano la SCUOLA RADIO ELETTRA, la più grande Organizzazione Europea di studi per corrispondenza.

Compilate, ritagliate (oppure ricopiatelo su cartolina postale) e spedite questo tagliando, che vi dà diritto a ricevere, gratis e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori sul corso scelto. Scrivete, indicando il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa: vi risponderemo personalmente.



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino



INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI ____________________

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

MITTENTE:
NOME ____________________
COGNOME ____________________
PROFESSIONE ____________________ ETÀ ________
VIA ____________________ N. ________
CITTÀ ____________________
COD. POST. ________ PROV. ________
MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY ☐ PER PROFESSIONE O AVVENIRE ☐





UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

Pensi all'importanza del lavoro nella vita di un uomo. Pensi a sé stesso e alle ore che passa occupato in un'attività che forse non La interessa.
Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di **potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante** — o addirittura entusiasmante — **ma anche molto ben retribuito.** Un lavoro che La porrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.
Questo è quanto può offrirLe una **specializzazione in ELETTRONICA INDUSTRIALE.** Con il Corso di Elettronica Industriale Lei riceverà a casa Sua le lezioni; potrà quindi studiare quando Le farà più comodo senza dover abbandonare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Le consentiranno di esercitarsi sugli stessi problemi che costituiranno la Sua professione di domani.
Questi materiali, che sono più di 1.000, sono compresi nel costo del Corso e resteranno di Sua proprietà; essi Le permetteranno di compiere interessantissime esperienze e di realizzare un **allarme elettronico,** un **alimentatore stabilizzato protetto,** un **trapano elettrico** il cui motore è adattabile ai più svariati strumenti ed utensili industriali, un **comando automatico di tensione** per l'alimentazione del trapano, e molti montaggi sperimentali.
Lei avrà inoltre la possibilità di seguire un periodo di **perfezionamento gratuito di due settimane** presso i laboratori della Scuola, in cui potrà acquisire una esperienza pratica che non potrebbe ottenere forse neppure dopo anni di attività lavorativa.
Richieda, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.



Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5/33
Tel. (011) 674432